www.regatron.com

TC.GSS Grid-tie Source Sink

Bidirektionales DC Netzgerät

Mit der Software TopControl

Vorläufige Version V00.05b

Regatron AG
Kirchstrasse 11
CH-9400 Rorschach
Tel +41 71 846 67 67
Fax +41 71 846 67 77
www.regatron.com
topcon@regatron.ch

Schulz Electronic
Professional Power Supplies
Schulz-Electronic GmbH
Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2
D-76534 Baden-Baden
Fon +49.7223.9636.30
Fax +49.7223.9636.90
vertrieb@schulz-electronic.de
www.schulz-electronic.de

Allgemeines

© 1998 - 2011 Regatron AG

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Handbuches oder Teilen daraus, sind vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung von Regatron AG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Windows® (XP/Vista/Windows 7) sind geschützte Markenzeichen von Microsoft Inc., USA. LabView ist geschütztes Markenzeichen von National Instruments.

Die Angaben in dieser Dokumentation entsprechen dem Stand der Entwicklung zur Zeit der Drucklegung und sind daher unverbindlich. Regatron AG behält sich vor, Änderungen, die dem technischen Fortschritt bzw. der Produkte-Verbesserung dienen, jederzeit und ohne Angaben von Gründen vorzunehmen.

Identifikation

Geräte-Hardware

Information zur Geräte-Hardware ist auf dem Typenschild der TopCon TC.GSS-Geräterückseite zu finden.

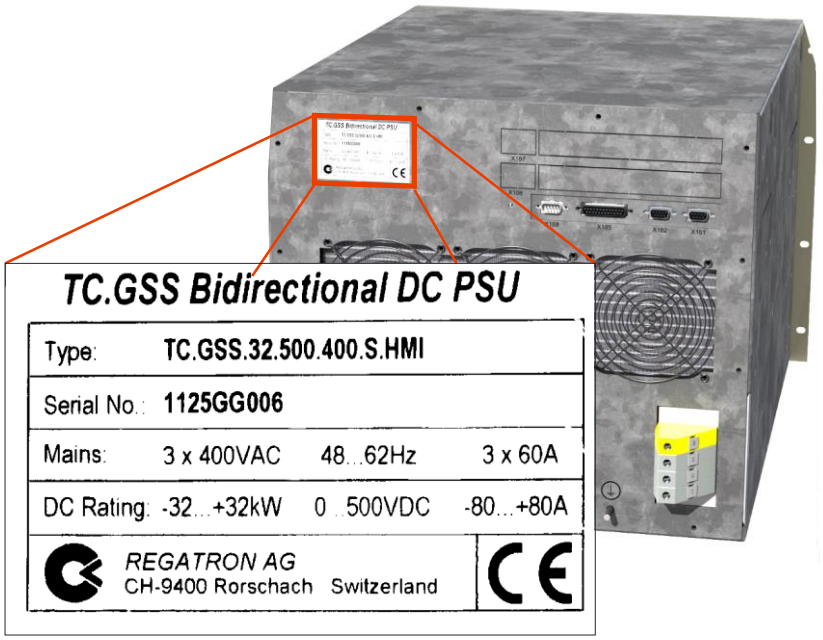


Abb. 1 Beispiel - Information zum Geräte-Typ, Seriennummer sowie Eingangs- und Ausgangs-Kennwerte des TopCon TC.GSS-Gerätes.

Hersteller

Herstellerangaben	
Regatron AG	Tel. +41 71 846 67 67
Kirchstrasse 11	Fax +41 71 846 67 77
9400 Rorschach	www.regatron.com
SCHWEIZ	topcon@regatron.ch

Anleitung

Versionsübersicht	
Bedienungsanleitung	**Manual- TopCon TC.GSS;** V00.01; 24.09.2013
Für nachfolgende Komponenten:	
TopCon MainDSP	Ab Version V4.20.XX
HMI	Ab Version V5.08.00
TopControl	Ab Version V4.01.72

Tabelle 1 Technische Änderungen vorbehalten.
xx: Gültig für sämtliche Unterversionen.

Information zum Manual

Zweck des Manuals

Dieses Manual informiert Sie über die Handhabung des bidirektionalen DC Netzgerätes TopCon TC.GSS. Sie dient als Anleitung und als Nachschlagewerk. Machen Sie sich mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vertraut, um das Gerät effizient zu bedienen.

Verfügbarkeit des Manuals

Das Manual muss den Personen, die das Gerät bedienen, jederzeit zur Verfügung stehen.

Aktualität des Manuals

Beim bidirektionalen DC Netzgerät TopCon TC.GSS handelt es sich um ein neues Produkt, bei dem sich in der Anfangszeit noch Änderungen in der Bedienung und im Funktionsumfang ergeben können.

Die erste Druck-Auflage trägt diesem Umstand Rechnung und ist als vorläufige Version veröffentlicht. Sie können die neuste Version des Manuals von der Internet-Präsenz www.regatron.com herunterladen.

Handhabung des Manuals

Das Manual geht in seiner Beschreibung zuerst auf die Übersicht und nachfolgend auf die Details einer Funktion oder Sachverhaltes ein.

Wenn es notwendig ist, werden Handlungsanweisungen nach erklärendem Text, Bildern und Tabellen Schritt für Schritt vorgegeben.

Dies spiegelt sich im Aufbau des Layouts wider, das wie folgt aufgeteilt ist:

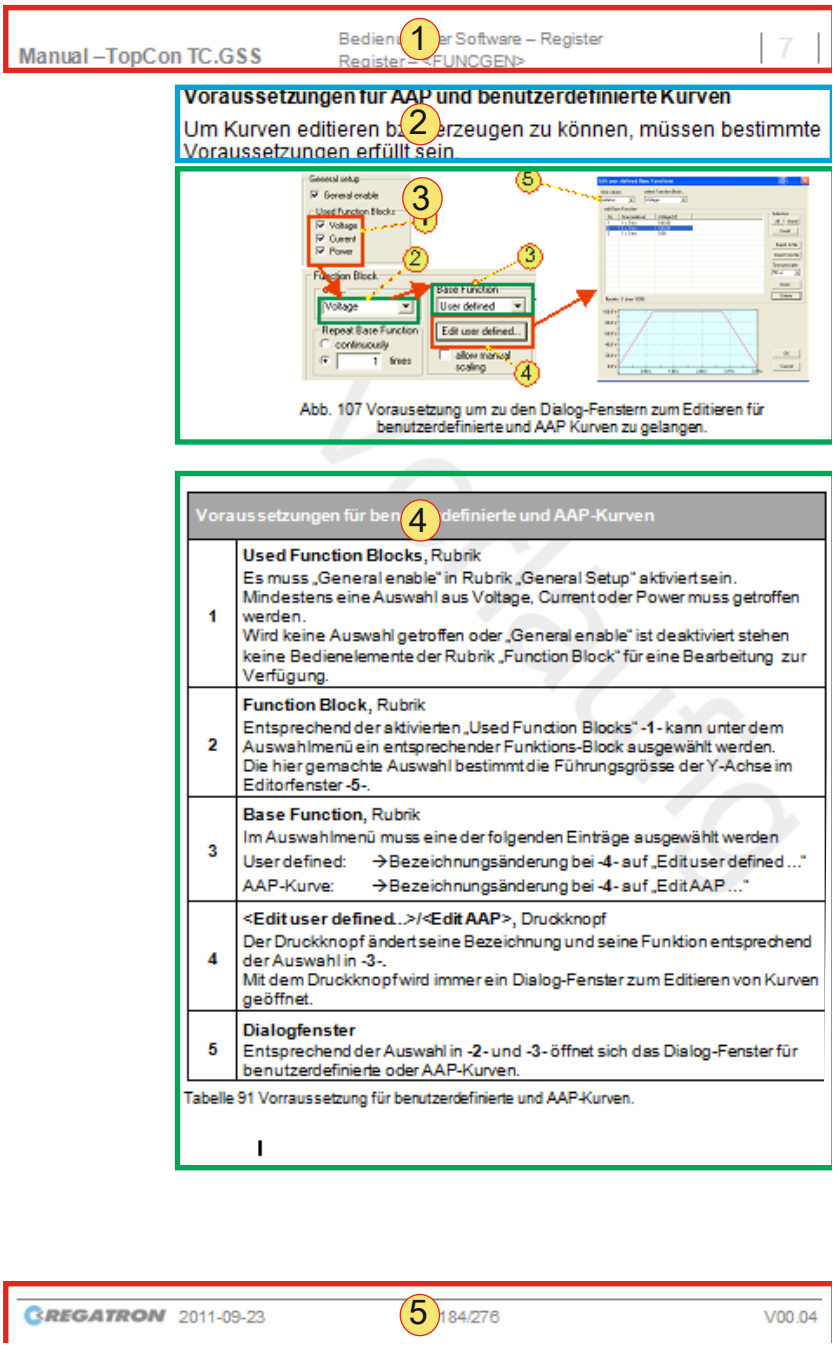

1
Manual –TopCon TC.GSS
Register – <FUNCGEN>
7
Voraussetzungen für AAP und benutzerdefinierte Kurven
2
Um Kurven editieren bzw. erzeugen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein
3
4
5
Abb. 107 Voraussetzung um zu den Dialog-Fenstern zum Editieren für benutzerdefinierte und AAP Kurven zu gelangen.
Voraussetzungen für benutzerdefinierte und AAP-Kurven
1
Used Function Blocks, Rubrik
Es muss „General enable" in Rubrik „General Setup" aktiviert sein.
Mindestens eine Auswahl aus Voltage, Current oder Power muss getroffen werden.
Wird keine Auswahl getroffen oder „General enable" ist deaktiviert stehen keine Bedienelemente der Rubrik „Function Block" für eine Bearbeitung zur Verfügung.
2
Function Block, Rubrik
Entsprechend der aktivierten „Used Function Blocks" -1- kann unter dem Auswahlmenü ein entsprechender Funktions-Block ausgewählt werden.
Die hier gemachte Auswahl bestimmt die Führungsgrösse der Y-Achse im Editorfenster -5-.
3
Base Function, Rubrik
Im Auswahlmenü muss eine der folgenden Einträge ausgewählt werden
User defined: →Bezeichnungsänderung bei -4- auf „Edit user defined ..."
AAP-Kurve: →Bezeichnungsänderung bei -4- auf „Edit AAP ..."
4
<Edit user defined..>/<Edit AAP>, Druckknopf
Der Druckknopf ändert seine Bezeichnung und seine Funktion entsprechend der Auswahl in -3-.
Mit dem Druckknopf wird immer ein Dialog-Fenster zum Editieren von Kurven geöffnet.
5
Dialogfenster
Entsprechend der Auswahl in -2- und -3- öffnet sich das Dialog-Fenster für benutzerdefinierte oder AAP-Kurven.
Tabelle 91 Voraussetzung für benutzerdefinierte und AAP-Kurven.
REGATRON 2011-09-23 184/276 V00.04

Abb. 2 Beispielseite – Aufbau einer Dokumentenseite

-1- Der Kopfbereich

… beinhaltet die Anleitungs-Bezeichnung, die Kapitel-Nummer und Kapitel-Bezeichnungen mit den jeweiligen Unterkapiteln, damit Sie auch bei mehrseitigen Erklärungen die Übersicht nicht verlieren.

-2- Informationstext

… gibt wichtige Hinweise, Voraussetzungen zu bestimmten Sachverhalten an und führt Sie in bestimmte Themenbereiche ein.

-3- Bilder

… sagen mehr als Worte zur Veranschaulichung der meisten Themen. Über Positionsnummern, Rahmen und Pfeile werden Sie auf wichtige Details innerhalb des Bildes hingewiesen.

-4- Tabellen

… geben kurz den Sachverhalt zum Nachschlagen an und liefern Informationen über die zugeordneten Positionsnummern im vorangegangen Bild.

-5- Der Fussbereich

… beinhaltet das Publikations-Datum die Manual-Version und die aktuelle Seitennummer.

Kurze Erläuterung zu bestimmten Zeichen innerhalb des Manuals:

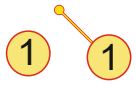
Zeichen	Bedeutung
<Bezeichnung>	Text in eckigen Klammern bezeichnet Soft-und Hardware-Druckknöpfe sowie Register in der Software.
-1-	Positionsnummern in Beschreibungen, Handlungsanweisungen oder Tabellen.
●	Der Punkt kennzeichnet Aufzählungen und Handlungsanweisungen.
↳	Der Folge-Pfeil kennzeichnet die Beschreibung einer Konsequenz, die sich nach einer Handlung ergibt.
⇒	Der doppelte Pfeil kennzeichnet Vermeidungs-Anweisungen, die in Gefahrenhinweisen vorkommen.
→	Der einfache Pfeil dient als Folge- oder Verweis-Pfeil innerhalb von Tabellen.
	Positionsnummern mit und ohne Hilfslinie innerhalb von Bildern weisen auf wichtige Details hin..

Tabelle 2 Erklärung von Zeichen innerhalb des Dokuments.

Inhaltsverzeichnis

ALLGEMEINES 2

Identifikation 2

Information zum Manual 4

Inhaltsverzeichnis 7

1. PRODUKTBESCHREIBUNG 11

1.1. Produkt-Verwendung und Einschränkungen 11

1.2. Konformität 11

1.3. Ausstattung 12
1.3.1. Beschreibung der Modell-Bezeichnung 12
1.3.2. Modellpalette 12

1.4. Mechanische Daten des TC.GSS-Gerätes 13
1.4.1. TC.GSS-Bemassung 13
1.4.2. TC.GSS-Gewicht 14

1.5. Umgebungs-Bedingung 14

1.6. Lage der Schnittstellen 15

1.7. Technische Daten 18
1.7.1. Schutzfunktionen 18
1.7.2. Technische Angaben der Schnittstellen 18

2. SICHERHEIT 19

2.1. Allgemeine Sicherheits- und Gefahrenhinweise 19

2.2. Einteilung der Gefahrenbereiche 19
2.2.1. Bereich Personen 20
2.2.2. Bereich Anlagen und Material 22
2.2.3. Bereich Netzanbindung 24
2.2.4. Bereich Umgebung 24
2.2.5. Bereich Transport 25
2.2.6. Bereich Rückwirkungen auf die Anlage 27

2.3. Verwendete Sicherheits-Piktogramme 28

3. AUFBAU UND FUNKTION 30

4. BEDIENUNGS- UND ANZEIGEELEMENTE UND BETRIEBSARTEN 31

4.1. Bedienungs- und Anzeigeelemente 31
4.1.1. Elemente der TopCon TC.GSS Standard-Schnittstelle 31
4.1.2. Bedienelemente des Human Machine Interface /HMI (Option) 32

4.2. Betriebsarten 33
4.2.1. Speisender und rückspeisender Betrieb 33
4.2.2. Betriebszustände einstellen 38

4.3. Einzelgerät-Betrieb – Besonderheiten 41
4.3.1. Sense-Anschluss 41
4.3.2. CAN-Kommunikation (X101/102) 46
4.3.3. Interlock-Ausgangssperre 48
4.3.4. Interlock-Kreis mit X101 und X105 48
4.3.5. Interner Systemstatus und Fehlerbehandlung 50

4.4. Verbundsystem (Multi-Unit System) 56
4.4.1. Einführung 56
4.4.2. Last-Anschluss bei Geräten im Verbundbetrieb 57
4.4.3. Interne System-Kommunikation 59

5. OPTIONEN UND SYSTEMOPTIONEN 69

5.1. Überblick 69

5.2. Hardware Optionen 71
5.2.1. Option Flüssigkeitskühlung (Liquid cooling LC) 71
5.2.2. Option Integrated Safety Relais 77
5.2.3. Option Internal Resistance Extensions (IRXTS) 79

5.3. Software Optionen 81
5.3.1. Option Funktionsgenerator (TFE/TopCon Function Engine) 81
5.3.2. Option Solar Array Simulator (SAS) - SASControl 85
5.3.3. Option Akku-Control – Akkumulator-Pflege-Ladekurven 87

5.4. Schnittstellen-Optionen 88
5.4.1. Funktionsumfang in Abhängigkeit von einer optionalen Schnittstelle 88
5.4.2. Übersicht möglicher Schnittstellen-Kombinationen 89
5.4.3. Option Schnittstelle RS-232 REAR – Netzgeräte-Rückseite 90
5.4.4. Option Schnittstelle RS-422 – Diagnose- und Steueranschluss 91
5.4.5. Option Schnittstelle USB – Universal Serial Bus 92
5.4.6. Option Schnittstelle CAN/CANOpen® 93
5.4.7. Option IEEE488 – GPIB (General Purpose Interface Bus) 94
5.4.8. Option TC-Ethernet 95

6. INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME 105

6.1. Montage 105
6.1.1. Transport 105
6.1.2. Einbau des Gerätes 105

6.2. Inbetriebnahme 109
6.2.1. Allgemeines 109
6.2.2. Sicherheitshinweise 109
6.2.3. Elektrische Anschlüsse 110

6.3. Ein- und Ausschalten eines TopCon-Gerätes 114
6.3.1. Vor dem ersten Einschalten 114
6.3.2. Ein-und Ausschalten eines TopCon-Gerätes 115

7. GERÄTE-BEDIENUNG 119

7.1. Schnittstellen-Hierarchie 119

7.2. Analoge Schnittstelle 120
7.2.1. Aktivierung der Analog-Schnittstelle zur Fernsteuerung 120
7.2.2. Fernprogrammierung 122
7.2.3. Fernprogrammierung – Ein/Ausschalten des Gerätes 122
7.2.4. Fernprogrammierung für Strom und Spannung 123
7.2.5. Leistungsbegrenzung und Innenwiderstands-Simulation 124
7.2.6. Digitale Ausgänge (Relais-Kontakt) 126
7.2.7. Versatile Limit Switch (VLS) 126

7.3. HMI und RCU 131
7.3.1. Bauformen 131
7.3.2. Kurzbeschreibung/Begriffe 132
7.3.3. Technische Daten des HMI 133
7.3.4. Bedienung des HMI (Option)/RCU (Option) 134
7.3.5. Fehlerbehandlung mit dem HMI 155

7.4. PC-Software TopControl 157
7.4.1. Einführung 157
7.4.2. Voraussetzung Hard- und Software 158
7.4.3. Installation der Software 159
7.4.4. Funktionsbereiche der Software-Oberfläche 162
7.4.5. TopControl - Benutzerebenen und Passwort 163
7.4.6. Menüleiste - Benutzerebene und Funktionsumfang 165
7.4.7. Bedienung der Software – Menüleiste 167
7.4.8. Bedienung der Software – Register 174

8. WARTUNG 249

8.1. Wartungsarbeiten 249
8.1.1. Wartung der Hardware 249

8.2. Wartung der Soft- und Firmware 250
8.2.1. Software-Version TopControl 250
8.2.2. Firmware-Version TopCon 251

9. KUNDENSERVICE 252

9.1. Kontakt-Informationen 252

9.2. So erreichen Sie den Kundenservice 253

9.3. Ermittlung der System-Information 253
9.3.1. Software-Versionen 253
9.3.2. Firmware-Versionen und Geräte-Information 254

9.4. Freischalten von Software-Optionen (Option enabling) 256

9.5. Erzeugen eines Standard-Scopes 257

9.6. Geräte-Rücksendung 259
9.6.1. Verpackungsreihenfolge – Standard Verpackung 259
9.6.2. Optionaler Verpackungszusatz 260

9.7. Umweltgerechte Entsorgung 261

10. ANHANG 262

10.1. Technische Daten 262
10.1.1. Netzanschluss 262
10.1.2. Ableitstrom 263
10.1.3. Steuerung- und Regelungsparameter 264
10.1.4. Ausgang 265
10.1.5. Schutzfunktionen 266
10.1.6. Schnittstellen – Pin-Belegung 267

10.2. Fehlerliste 275
10.2.1. Einleitung 275
10.2.2. Übersicht Gruppen-Fehler- und Gruppen-Warn-Codes 277

10.3. Deklaration CE-Marketing 295

11. VERZEICHNISSE UND GLOSSAR 297

Index 297

1. Produktbeschreibung

1.1. Produkt-Verwendung und Einschränkungen

Speisender und rückspeisender Betrieb mit mehren TopCon TC.GSS-Geräten.

Das System wird als Konstant-Strom-, Spannungs- und Leistungsquelle oder Strom-/Leistungssenke verwendet. Um höhere Leistung, Strom oder Spannung zu erhalten, können mehrere TopCon-Module seriell- oder parallel verschaltet sein.

Einschränkung der Verwendung

TopCon TC.GSS-Geräte in Serienschaltung dürfen eine Gesamt-Gleichspannung von 1500 V_{DC} nicht überschreiten.

Halten Sie diese Vorgabe nicht ein:

- Fallen Sie aus dem Anwendungsbereich der Niederspannungsrichtlinie.
- Erfolgt dies auf eigene Verantwortung.

1.2. Konformität

Die Inverkehrbringung von eingebauten TopCon-Anlagen erfordert in Ländern der Europäischen Union (EU) Übereinstimmung der Gesamtanlage insbesondere mit folgenden Richtlinien:

- 2006/95/EC Niederspannungsrichtlinie
- 2004/108/EC EMV-Richtlinie

Eine CE-Konfirmitätserklärung des ausgelieferten TC.GSS-Gerätes ist im Anhang dieser Anleitung beigelegt, siehe Kapitel 10.3, Seite 295.

Anmerkung

Wird diese Anlage durch Zusatzgeräte erweitert oder in eine Gesamtanlage integriert, muss in der Europäischen Gemeinschaft vor dem Inverkehrbringen eine neue Konformitätserklärung ausgestellt werden.

1.3. Ausstattung

1.3.1. Beschreibung der Modell-Bezeichnung

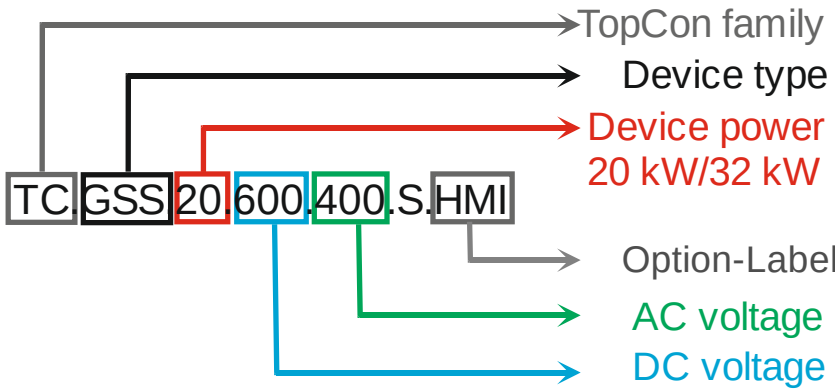


Abb. 3 Aufbau der Modell-Bezeichnung

1.3.2. Modellpalette

Die Modellpalette hat folgende gemeinsame Parameter netzseitig:

- Nennspannung 400 V (siehe Tabelle 3, unten)
  Netzeingang AC: 3 x 360-440 VAC, bei Frequenz: 48 - 62 Hz
  (für weitere Information: siehe entsprechende Datenblätter)
- Entsprechend Ihrem Kundenwunsch können auch weiter Modelle angefertigt werden.

Standard-Modelle mit Nennspannung 400 V

Spannung (V_{DC})	Leistung (kW)	Strom(A)[2] Q1/Q4 Betrieb	Dimensionen Breite x Höhe[1] x Tiefe (mm)	Gewicht (kg)	Typ
0 – 400	0 – 20	0 – ±63	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.20.400.400.S
0 – 400	0 – 32	0 – ±100	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.32.400.400.S
0 – 500	0 – 20	0 – ±50	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.20.500.400.S
0 – 500	0 – 32	0 – ±80	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.32.500.400.S
0 – 600	0 – 20	0 – ±42	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.20.600.400.S
0 – 600	0 – 32	0 – ±67	19'' x 9U x 594	90	TC.GSS.32.600.400.S

Tabelle 3 TC.GSS Standardmodelle (U_{ein} = 400V, Europa).
[1] 1U = 1HE = 44,4mm = 1 ¾ Inch
[2] 1. Quadrandt(Q1)-Betrieb: „+"-Zeichen; 4. Quadrant (Q4)-Betrieb: „-"-Zeichen

1.4. Mechanische Daten des TC.GSS-Gerätes

1.4.1. TC.GSS-Bemassung

Rückansicht

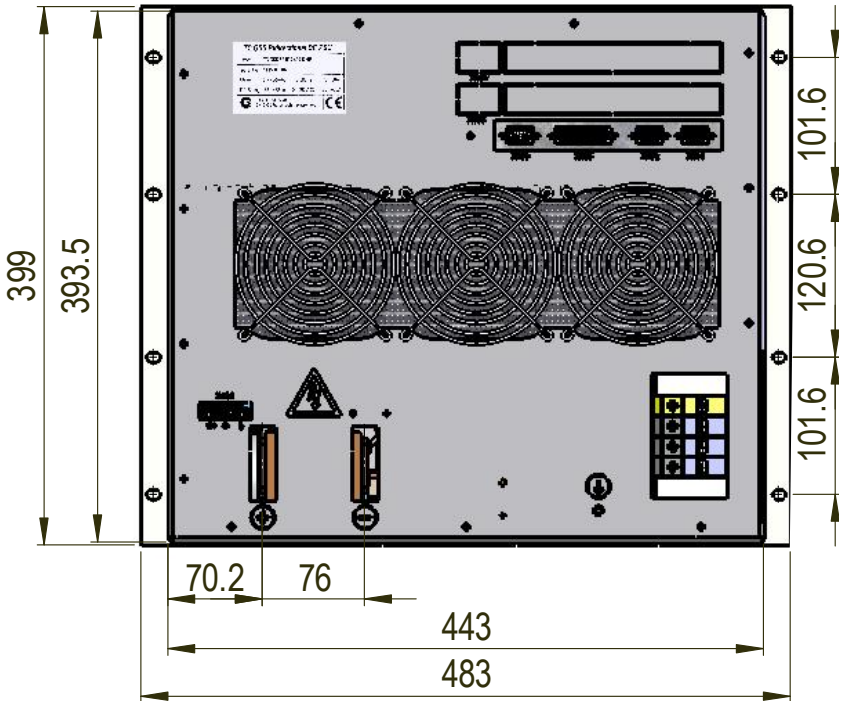


Abb. 4 TopCon TC.GSS in Rückansicht

Seitenansicht

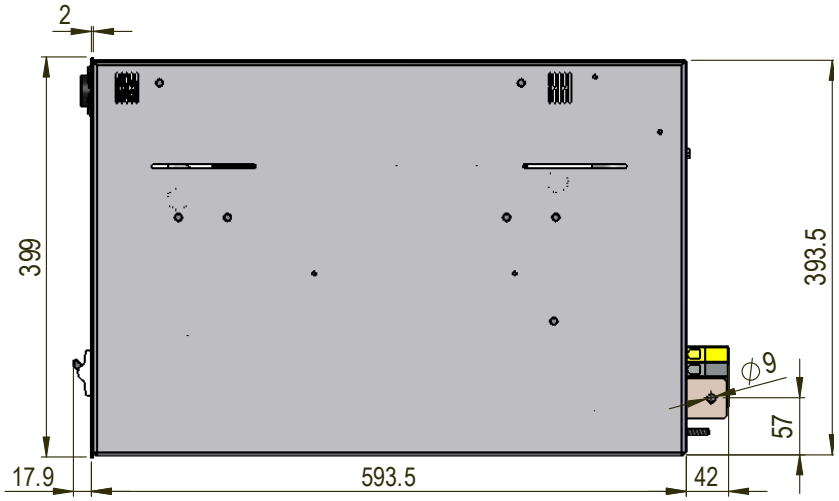


Abb. 5 TopCon TC.GSS in Seitenansicht

1.4.2. TC.GSS-Gewicht

Leistungsklasse	Geräte-Gesamtgewicht
20 kW	~ 90 kg
32 kW	~ 90 kg

Tabelle 4 Angaben zu den Geräte-Gewicht.
Je nach Hardware-Option kann das Gewicht leicht abweichen.

1.5. Umgebungs-Bedingung

Umgebungsbedingungen für Standardgeräte[1]	
Umgebungstemperatur	
Lagertemperatur	-25 – 70 ˚C
Kühllufttemperatur im Betrieb	5 – 40 ˚C
Lüftungsart	
Standard	Interne Wasserkühlung mit einem komplett integrierten Flüssigkeit-Luft Wärmetauscher mit 3 geregelten Ventilatoren.
Liquid cooled (LC) (Option)	Interne Wasserkühlung mit einem komplett integrierten Flüssigkeit-Flüssigkeit Wärmetauscher. (siehe Kapitel 5.2.1, Seite 71)
Luftfeuchtigkeit	15 – 85 %, nicht betauend
Aufstellhöhe	0 – 2000 m ü. NN
Schutzart (IEC 60529)	
Grundausführung[2]	IP 20
Verwendungskategorie	
Schutzklasse	I
Überspannungs-kategorie	I I I
Verschmutzungsgrad	2

Tabelle 5 Umweltbedingungen des TopCon TC.GSS-Gerätes.
[1] Versionen mit erweiterten Eigenschaften können hiervon abweichen.
[2] Nach Norm IEC 60068-2-6.

1.6. Lage der Schnittstellen

1.6.1. Übersicht Geräte-Vorderseite

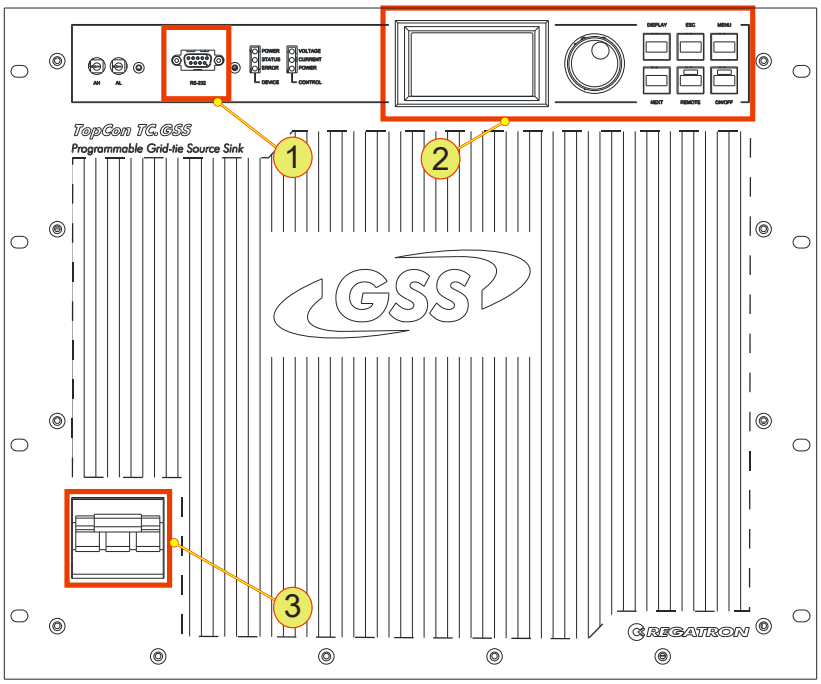


Abb. 6 Aufruf einer neuen Benutzerebene im Untermenü <Preferences>.

Schnittstellen - Vorderseite	
1	**RS-232** Anschliessen der Schnittstelle an einen PC siehe Kapitel 7.4.3.1, Seite 160.
2	**Human Machine Interface (HMI), Option** Funktionsbeschreibung siehe Kapitel 7.3, Seite 131
3	**Hauptsicherungsautomat** Technische Angaben siehe Kapitel 10.1.1, Seite 262

Tabelle 6 Schnittstellen an der Geräte-Vorderseite.

1.6.2. Übersicht Geräte-Rückseite

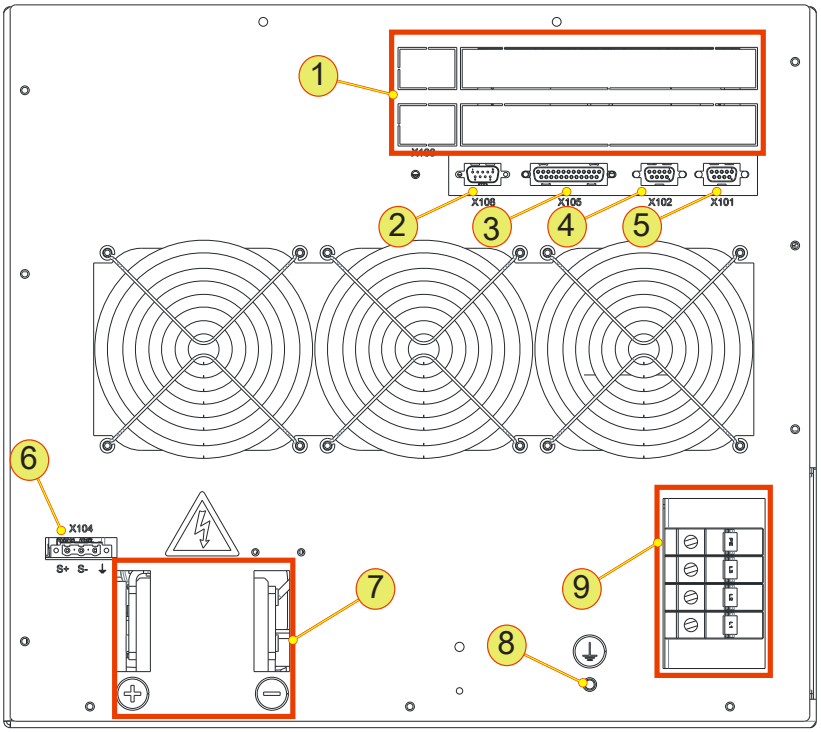
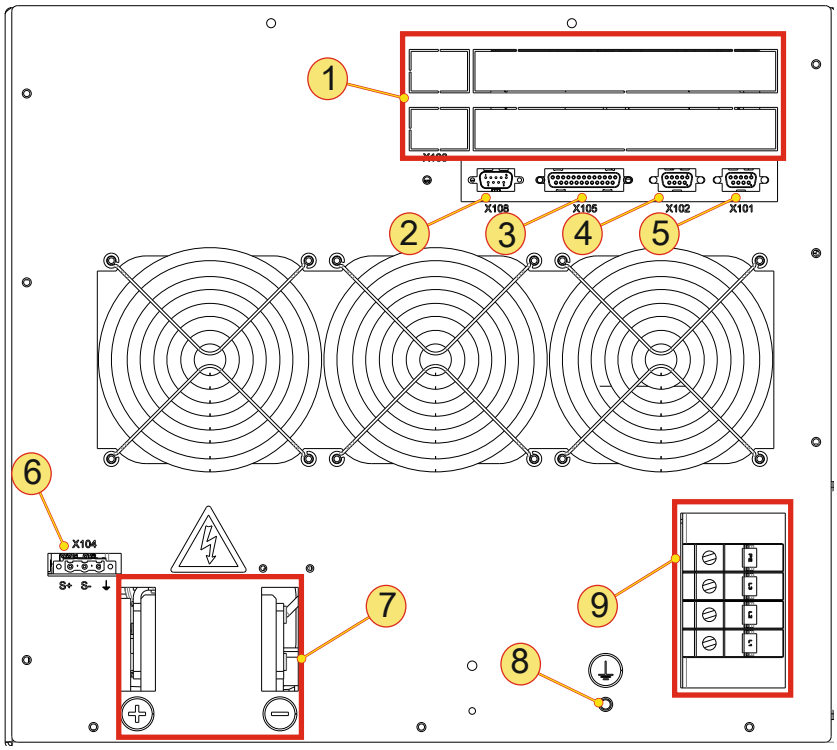


Abb. 7 Lage der Schnittstellen an der Geräte-Rückseite.

Schnittstellen - Rückseite	
1	**Platzhalter für optionale Schnittstellen**
2	**System current sense – X108** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.8, Seite 274 Im Moment wird die Schnittstelle nicht unterstützt.
3	**Analog-digital-Schnittstelle – X105** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.6, Seite 271 Funktionsbeschreibung Geräte-Bedienung siehe Kapitel 7.2, Seite 120.
4	**CAN-Bus – X102** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.4, Seite 269 Funktionsbeschreibung Einzelgerät siehe Kapitel 4.3.2-, Seite 46. Funktionsbeschreibung Verbundsystem siehe Kapitel 4.4.3, Seite 59.
5	**CAN-Bus – X101** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.4, Seite 269 Funktionsbeschreibung Einzelgerät siehe Kapitel 4.3.2, Seite 46. Funktionsbeschreibung Verbundsystem siehe Kapitel 4.4.3, Seite 59

Fortsetzung nächste Seite



Lage der Schnittstellen an der Geräte-Rückseite

Schnittstellen – Rückseite (Fortführung)	
6	**Sense – X104** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.5, Seite 270. Funktionsbeschreibung beim Einzelgerät siehe Kapitel 4.3.1, Seite 41.
7	**RS232 Rear (Option) – X106** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.3, Seite 268.
8	**ISR (Option) – X107** Technische Daten siehe Kapitel 10.1.6.7, Seite 273. Funktionsbeschreibung Geräte-Bedienung siehe Kapitel 7.2, Seite 120.
7	**DC-Stromschienen**
8	**Erdungs-Pin** Zum Anschluss einer zusätzlichen Erdung.
9	**Netz-Anschluss, AC-Anschlussklemmen**

Tabelle 7 Schnittstellen an der Geräte-Rückseite.

1.7. Technische Daten

1.7.1. Schutzfunktionen

Überspannungsschutz	
Im Betrieb als Stromquelle	Spannungsbegrenzung
Im Störungsfall	Elektronische Sperre
Ansprechschwelle[1] [2]	0 – 110 %
Ansprechzeit[2]	50 µs – 1600 ms

Tabelle 8 Überspannungsschutz des TC.GSS-Gerätes
[1] Bezogen auf Nennspannung
[2] Einstellbar über über die Geräte-Bedienung ab Kapitel 7, Seite 119.

Überstromschutz	
Im Betrieb als Spannungsquelle	Strombegrenzung
Im Störungsfall	Elektronische Sperre
Ansprechschwelle [1] [2]	0 – 110 %
Ansprechzeit[2]	50 µs – 1600 ms

Tabelle 9 Überstromschutz des TC.GSS-Gerätes.
[1] Bezogen auf Maximalstrom
[2] Einstellbar über die Geräte-Bedienung ab Kapitel 7, Seite 119.

1.7.2. Technische Angaben der Schnittstellen

Sämtliche Angaben sind im Anhang zu finden ab Kapitel 10.1, Seite 262

2. Sicherheit

2.1. Allgemeine Sicherheits- und Gefahrenhinweise

Geltungsbereich und Anwendung

Die allgemeinen Hinweise sind gültig für alle TopCon-Niederspannungsanlagen. Der/die Anwender sind verpflichtet, die angesprochenen Risiken und Gefahren durch konsequente Anwendung der Elektro-Fachregeln zu vermeiden.

Die Anlage untersteht der Niederspannungsrichtlinie, Sie ist durch adäquat ausgebildetes und instruiertes Personal zu bedienen.

2.2. Einteilung der Gefahrenbereiche

Die Betrachtung der Gefahreneinflüsse von Niederspannungsanlagen mit speisendem und ggf. rückspeisendem Energiefluss wird in folgende Bereiche eingeteilt:

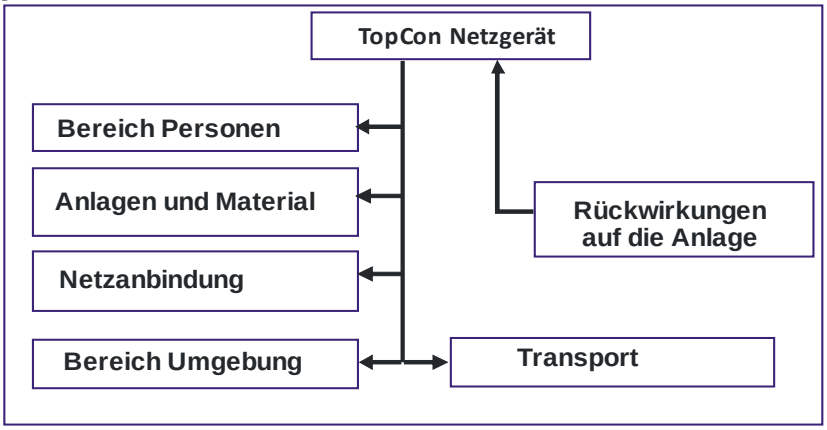


Abb. 8 Einteilung der Gefahrenbereiche.

Die genannten Gefahrenbereiche werden in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels erläutert.

2.2.1. Bereich Personen

Grösste Aufmerksamkeit ist den Gefahren für Menschen zu schenken. Es gibt verschiedene Risiken und Gefahren, von denen die wichtigsten hier genannt werden.

Elektrischer Schlag

Eine Niederspannungsanlage kann Spannungspotenziale erzeugen, welche für den Menschen gefährlich bis tödlich wirken. Bei Arbeiten an den Anlagen sind folgende Richtlinien zu beachten:

a) **Arbeiten in spannungsfreiem Zustand**
Dies ist die empfohlene Arbeitsweise, sie sollte konsequent bei allen Anschluss- und Verkabelungsarbeiten angewendet werden. Beachten Sie die Regeln:

1. Freischalten
2. Sichern gegen Wiedereinschaltung.
3. Kurzschliessen
4. Erdverbindung
5. Melden und instruieren

Nach dem Abschalten ist das Kurzschliessen der Ausgänge und Erden aus Sicherheitsgründen insbesondere dann angezeigt, wenn reaktive Lasten oder solchen mit Speicherverhalten (Akkumulator, Kondensator, ULTRACAP etc.) verwendet werden.

b) **Arbeiten in der Nähe von spannungsführenden Teilen**
unter diesen Umständen ist mit einem bereits erhöhten Gefahrenpotenzial zu rechnen. Minimieren Sie die Risiken durch:

1. Schutzvorrichtungen
2. Abdeckungen
3. Isolierende Kapselung, Umhüllung
4. Abstand erzwingen durch mechanische Vorrichtungen, Schutzgitter
5. Aufsichtsführung, Meldewesen

c) **Arbeiten unter Spannung**
Diese Arbeitsweise sollte unbedingt vermieden werden.
Ist sie nicht zu umgehen, so ist eine sorgfältige Arbeitsvorbereitung unerlässlich. Achten Sie auf Folgendes:

1. Das Fachpersonal muss besonders ausgebildet sein.
   (s. NIV Art 26)
2. Arbeiten nach den anerkannten Fachmethoden.
3. Kontrollierte persönliche Schutzmittel vorhanden.
   (passiver Schutz)
4. Organisation des Arbeitsfeldes.
5. Aufsicht und vorbereitete Massnahmen.(Aktiver Schutz)
6. Verwenden Sie durchwegs einen angepassten Berührungsschutz.
   Richten Sie eine genügende NOT-HALT-Kette ein und testen Sie diese in regelmässigen Abständen!
   Kennzeichnen Sie alle Leiter und Kabel, um Verwechslungen vorzubeugen.

Elektrische Erwärmung

TopCon Stromversorgungsanlagen arbeiten mit erheblichen Energien. Hohe Stromstärken können zu Erwärmung von Kabeln und Leitern führen. Insbesondere bei unüberwachten Dauerversuchen können unter Umständen Isolationsbrände und Kurzschlüsse entstehen.

- Besonders gefährdet sind Steckverbindungen, Schalteinrichtungen und Kabelklemmen. Kontrollieren Sie diese Teile besonders sorgfältig und in regelmässigen Abständen.
- Verwenden Sie das zu Ihrer Anwendung passende und vorgeschriebene Leitermaterial mit der zugehörigen Isolationsklasse!
- Überwachen Sie Ihre Anlage aktiv oder passiv durch entsprechende Sensoren oder Parameterüberwachung.

Lichtbögen und Abreissfunken

Beachten Sie im Zusammenhang mit Gleichstromanlagen, dass beim Öffnen eines strombehafteten Kreises je nach Induktivität sehr energiereiche Lichtbögen entstehen können!

Diese können unter Umständen zu Verbrennungen, Augenschäden sowie zu Beschädigung, Zerstörung oder Brand an Anlageteilen führen.

Die Anwendung von normalen Netzschützen als Trenner in Gleichstromkreisen wird nicht empfohlen! Verwenden Sie statt dessen DC-Schütze. Wenden Sie sich im Zweifelsfalle an deren Hersteller.

Bedenken Sie, dass die Schutzeinrichtungen der TopCon-Niederspannungsanlage einen Lichtbogen nicht als Fehlerbedingung erkennen kann, da dies eventuell als Funktion erwünscht ist.

Mechanische Verletzungsgefahr

Wie bei allen elektrischen Installationen können beim Entfernen und Montieren der Abdeckungen, von Leitungsanschlüssen und Kabeln mechanische Verletzungen an Kopf und Händen entstehen.

Verwenden Sie immer das korrekte Werkzeug. Schützen Sie gegebenenfalls Kopf und Hände vor Schnitt- und Stossverletzungen.

2.2.2. Bereich Anlagen und Material

Brandfall

Schalten Sie im Brandfall die Anlage sofort spannungsfrei, um einerseits die Energiezufuhr zu unterbrechen und andererseits die Lüfter stillzulegen.

Bekämpfen Sie den Brand von unten nach oben nach den in Ihrem Betrieb geltenden Regeln und mit den geeigneten Brandbekämpfungsmitteln (CO2-Löscher). Verwenden Sie nach Möglichkeit Feuerlöscher mit Sauerstoff verdrängender Wirkung, um die sekundären Schäden gering zu halten.

Elektromagnetische Felder

Wie jede Elektroanlage erzeugen TopCon Niederspannungsanlagen elektrische und magnetische Felder. Diese entsprechen jedoch vollumfänglich den gängigen Normen.

Beachten Sie jedoch, dass vor allem EM-Felder Ihrer angeschlossenen Leitungen und Apparate trotzdem störende Einflüsse auf Gegenstände in unmittelbarer Nähe haben könnten.

Beachten Sie Folgendes:

- Datenträger und PC-gestützte Messumgebungen in genügendem Abstand von den Strom führenden Leitungen halten, um Störungen und Datenverlust zu verhindern.
- Hochempfindliche Sensoren und Messgeräte schützen.
- Auswirkungen auf Kommunikationsnetze austesten, insbesondere Funknetze.
- Menschen mit elektronischen Implantaten auf die Möglichkeit von Beeinflussungen aufmerksam machen.

Geräusche und Lärmpegel

Die induktiven Elemente sowie die Lüfter der TopCon Niederspannungsanlage erzeugen je nach Betriebsart einen niedrigeren oder höheren Geräuschpegel. Dieser liegt aber selbst in unmittelbarer Nähe zum Schrank unter der Toleranzgrenze, welche das Tragen einer Schallschutzeinrichtung erforderlich machen würde.

Das Tragen einer Schallschutzeinrichtung bzw. das Ergreifen von Schall-Dämmmassnahmen kann aber individuell erforderlich sein.

Mechanische Schäden

Fehlbedienung der Anlagen kann zu mechanischen Schäden an den nachgeschalteten Einrichtungen und Systemen führen.

Insbesondere bei der Anspeisung von Antrieben ist dafür zu sorgen, dass bei Abwurf der Belastung keine zu hohen Drehzahlen entstehen.

Die Überwachung der maximalen Drehzahl mit Eingriff in die Sicherheitskette wird empfohlen, vor allem, wenn die Anlage ohne Überwachung läuft.

Umgang mit Hochenergie-Speichern

Moderne Energie-Speichersysteme sind in der Lage, sehr hohe Energiemengen aufzunehmen. Dies hat folgende Konsequenzen:

- Die Verkabelung sollte nicht nur den maximal zu erwartenden Lade- und Entladeströmen entsprechen, es sind bei Schaltvorgängen zum Teil deutlich höhere Spitzenströme zu erwarten.
- Im Gegensatz zur TopCon Niederspannungsanlage, welche voll strombegrenzt ist, wirkt sich ein Kurz- oder Fehlschluss bei Hochenergiespeichern fatal aus. Durch die hohen Ströme können schwere Schäden an Menschen und Sachwerten entstehen.

Die folgende nicht abschliessende Liste zeigt einige dieser Schäden auf:

1. Verglühen von Leitern und Verbindern
2. Funkenwurf
3. Brände, Isolationsbrände
4. Lichtbögen, Schweissen
5. Elektrische Schläge

Beachten Sie die folgenden Punkte:

1. Schliessen Sie Speicher niemals kurz, um sie zu entladen! Verwenden Sie stets einen geeigneten Entladewiderstand genügender Leistung!
2. Sichern Sie einen entladenen Speicher sichtbar durch eine Kurzschluss-Brücke.
3. Überwachen Sie stets die maximale Speicherspannung, auch im praktischen Prüfbetrieb.
4. Verwenden Sie eine Einrichtung, welche den Ladezustand des Speichers deutlich signalisiert, z. B. durch Überwachung der Kleinspannungsgrenze.

2.2.3. Bereich Netzanbindung

TopCon TC.GSS-Geräte werden mit 400 V/480V 3~ AC betrieben. Im Einschaltmoment tritt ggf. eine ungleichförmige Belastung der 3 Phasen auf, was möglicherweise bei älteren FI-Schaltern zum Auslösen führen kann.
Hier ist ein modernes FI-Schalter-Fabrikat zu verwenden, bei dem der Einschaltvorgang solche Asymmetrien toleriert.

2.2.4. Bereich Umgebung

TopCon TC.GSS-Geräte werden i. d. R. zwangsluftgekühlt. Trotz des sehr hohen Übertragungswirkungsgrades entsteht in den Bauelementen Verlustleistung, welche in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben werden muss. Die Energie wird mithilfe von Zwangsbelüftung nach hinten aus dem TopCon TC.GSS-Gerät abgegeben.

Es ist darauf zu achten, dass die Räume in denen TopCon TC.GSS-Geräte arbeiten, kühl sind und damit die entstehende Wärme tatsächlich auch abgeführt werden kann.

- Eine aktive Kühlung ist aber i. d. R. nicht notwendig.
- Die Zwangslüftung stösst Luft zur Rückseite des TopCon Netzgerätes aus.

Es ist darauf zu achten, dass durch den – bei grosser Belastung möglicherweise starken - Luftstrom und die Wärme keine unerwünschten Auswirkungen (z. B. Aufwirbelung von Staub oder Sand, Verformung durch Wärmeeinwirkung etc.) entstehen können.

Bei TopCon Modellen mit der Option Wasserkühlung wird ein grosser Teil der entstehenden Verlustleistung über den Kühlkreislauf abgegeben.

Hier ist zu beachten, dass der Kühlmittel-Vorlauf nicht zu warm ist. Weitere Anforderungen an das Kühlmittel sind in der Options-Beschreibung ab S. 71 enthalten.

2.2.5. Bereich Transport

TopCon Einzelnetzgeräte werden immer mit 2 stabilen Tragegriffen (Stahlblech) geliefert. Diese werden in die Schlitze an der Gehäuseseite eingesteckt und ermöglichen einen einfachen Transport des Gerätes.

Abb. 9 Anbringen der mitgelieferten Tragegriffe zum Transport eines TopCon-Netzgerätes.

Aufgrund des grossen Gewichtes ist es angeraten, die Geräte mit jeweils 3-4 Personen zu tragen und wenn immer möglich auf Transport-Wagen zuzugreifen.

Entfernen Sie die Tragegriffe nach dem Transport des TopCon-Netzgerätes und versorgen Sie diese an einem sicheren Ort.

Bei Anheben der Anlage mittels Kran:

Es empfiehlt sich in jedem Fall, an den Seitenkanten des Schrankes Kanthölzer anzubringen, um ein Verwinden/Verbiegen der Schrankkonstruktion zu vermeiden (siehe Abb. 10).

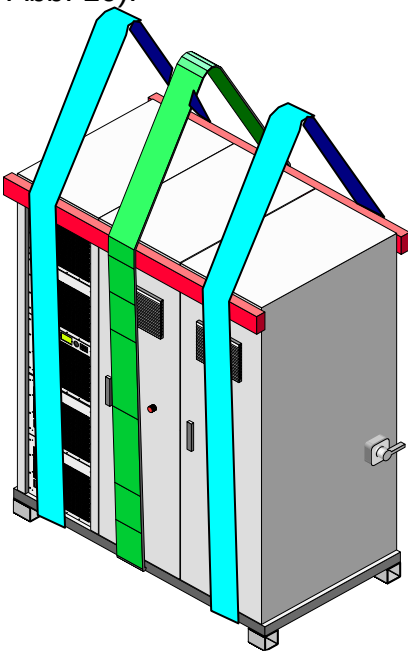


Abb. 10 Einsatz von Kanthölzern als Schutz gegen mechanische Beschädigungen (Anheben mit 2 (besser 3) Tragegurten).

- Entfernen Sie vor einer Verschiebung der Anlage unbedingt alle Kabelanschlüsse!
- Achten Sie dabei darauf, dass zwischen dem Ausschalten des Netzgerätes und dem Abklemmen der ausgangsseitigen Stromleitungen mindestens 15 min Entladezeit verstreichen sollten.
- Halten Sie beim Transport von Schränken alle Türen verschlossen.
- Achten Sie auf vorstehende Teile wie Hauptschalter, Bedienelemente und Lüfter-Abdeckungen. Sie dürfen nicht durch Transport-Hilfsmittel (Gurte, Kanthölzer, etc.) beschädigt werden.

2.2.6. Bereich Rückwirkungen auf die Anlage

Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb ist die Einhaltung der anlagenspezifischen Eckdaten.

Lastsysteme können erheblich auf die Stromquelle rückwirken. Es sind deshalb folgende Punkte zu beachten:

1. Die spezifizierte Maximalspannung darf nicht überschritten werden.
2. Schutzmassnahmen gegen lastseitige Spannungsspitzen müssen vorgesehen sein und deren Funktion muss überwacht werden (Spannungsspitzen gefährden die anlageseitigen Filterkondensatoren und Halbleiter).
3. Periodische Überströme sind zu vermeiden.
4. Die lastseitig erzeugten DC-Rippelströme sind zu überwachen, um Sieb- und Filterkapazitäten nicht zu überlasten; im Zweifelsfall beim Hersteller nachfragen.

Die Anlage ist immer innerhalb des zugelassenen Temperaturbereiches zu betreiben. Hohe Temperaturen verringern die Lebensdauer diverser Komponenten.

2.3. Verwendete Sicherheits-Piktogramme

Wichtige Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung mit folgenden Symbolen gekennzeichnet:

Gefahren- und Warnhinweise	
Piktogramm	**Bedeutung**
GEFAHR	Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt**.**
WARNUNG	Für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.
VORSICHT	Für eine möglicherweise schädliche Situation, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führen kann.
VORSICHT	Für eine möglicherweise schädliche Situation, bei der das Produkt oder eine Sache in seiner Umgebung beschädigt werden könnte.

Tabelle 10 Grundsätzliche Gefahren- und Warnhinweise.

Weiterführende Gefahren- und Warnhinweise	
Piktogramm	**Bedeutung**
	GEFAHR, WARNUNG oder VORSICHT durch elektrischen Strom
	GEFAHR, WARNUNG oder VORSICHT vor schwebender Last

Tabelle 11 In der Tabelle enthaltene Symole können als konkretere Darstellung der Warnhinweise aus Tabelle 10 „Warnhinweise“ verwendet werden.

Gebote	
Piktogramm	**Bedeutung**
	Wichtiger Hinweis

Tabelle 12 Gebotszeichen die wichtig sind, um das Gerät bzw. die Software zu betreiben

Allgemeine Hinweise	
Piktogramm	**Bedeutung**
	Tipp, um effizient mit dem Gerät zu arbeiten.

Tabelle 13 Zusätzliche Information, für ein schnelles Auffinden von eventuell wichtiger Information.

3. Aufbau und Funktion

Übersicht über die Funktion

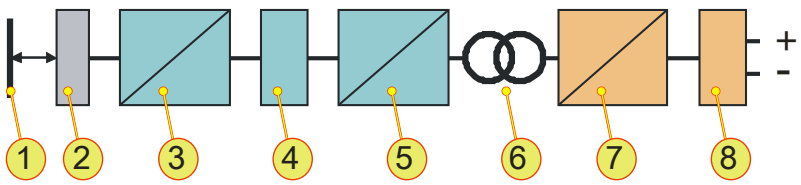
Die Entwicklung, Optimierung und das Testen von modernen Energie-Speichersystemen verlangt zunehmend programmierbare aktive Speise-/Rückspeisesysteme. Mehr und mehr werden dabei beachtliche Energien umgelagert, sodass die dissipative Umsetzung in Verlustwärme keine vernünftige Alternative zur Netzrückspeisung darstellt.

Die Baureihe TopCon TC.GSS ist das erste volldigital geführte Netzgerät, welches beide Energierichtungen für Speisen und Rückspeisen der Last beherrscht.

Beispiele möglicher Anwendungsbereiche:

- Testen und Evaluieren von Batteriesystemen
- Entwicklung und Austesten von Antriebssträngen
- Simulation von Bordnetzsystemen für Land- und Luftfahrzeuge
- Prüfsysteme für elektrische Fahrantriebe, Lifte, Kräne, Leichtbahnen
- Evaluation und Tests von hybriden Konzepten
- Elektrische Prozesse in der Verfahrenstechnik

Topologie – Geräte intern



-1- NETZ; -2- FILTER; -3- PFC/ GLEICH-/ WECHSELRICHTER;
-4- DC ZK; -5- GLEICH-/ WECHSELRICHTER; -6- TRAFO;
-7- GLEICH-/ WECHSELRICHTER; -8- AUSGANGSFILTER

Die neue Gerätereihe basiert auf modernsten Konzepten und gewährleistet durch Mehrfachausnützung der Leistungsstufen ein Optimum an Leistung und Kompaktheit. Der hoch getaktete Rückspeise-Wechselrichter/Gleichrichter eliminiert dabei die bekannten Probleme passiver 6-Puls-Gleichrichter im speisenden Betrieb (PFC-Funktionalität). Durch die Mittelfrequenz-Trafo-Kopplung wird eine vollständige Isolation zwischen Netz und DC-Lastkreis erreicht.

4. Bedienungs- und Anzeigeelemente und Betriebsarten

4.1. Bedienungs- und Anzeigeelemente

4.1.1. Elemente der TopCon TC.GSS Standard-Schnittstelle

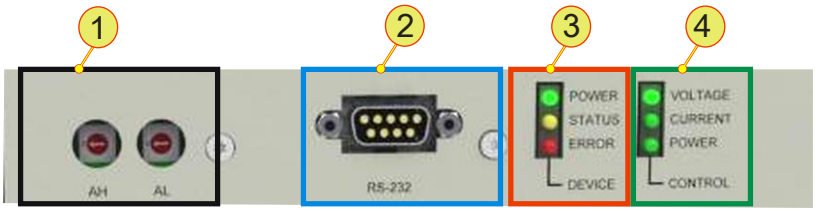


Abb. 11 Standard-Bedienelemente auf Gerätevorderseite.

Standard-Bedienelemente (vgl. Abb. 11)	
1	**Geräte-Adresswahlschalter** Für den Verbundbetrieb Standard: abgedeckt durch Kunststoff-Kappen AH: Oberer Adressbereich AL: Unterer Adressbereich
2	**RS-232, Schnittstelle** Zur Ansteuerung über über einen PC mit der Software TopControl siehe Kapitel 7.4.3.1, Seite 160.
3	**DEVICE,** LED-Anzeige Anzeige des Geräte-Status Grün: POWER Gelb: STATUS/WARNUNG Rot: ERROR
4	**CONTROL,** LED-Anzeige Grüne LED leuchtet vor der jeweiligen Bezeichnung für den Betriebszustand: VOLTAGE: Spannungs-Regelung CURRENT: Strom-Regelung POWER: Leistungs-Regelung

Tabelle 14 Übersicht Standard-Bedienelemente.

4.1.2. Bedienelemente des HMI (Option)

Human Machine Interface (HMI)

Abb. 12 Bedienelemente des optionalen HMI (bzw. der RCU).

Standard-Bedienelemente (vgl. Abb. 12)	
1	**LCD Anzeigefeld** Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen und verschiedener Menüs
2	**<JogDial>**, Dreh-Wahlschalter Zur Auswahl von Menüeinträgen und Skalierung von Parameter
3	**<DISPLAY >**, Taster Rücksprung auf die zuletzt genutzte interaktive Anzeige
4	**<ESC>**, Taster Aktiv bei Haupt- und Systembildschirm
5	**<MENU>**, Taster Führt zum Hauptmenü.
6	**<ON/OFF>**, Schalter ON: grüne LED leuchtet. Bei Erreichen des Betriebszustands liegt am Geräteausgang die eingestellte Ausgangsgrösse an. OFF: grüne LED ist dunkel, Geräteausgang ist spannungsfrei.
7	**<REMOTE>**, Schalter Umschaltung, ob das TC.GSS-Gerät ferngesteuert werden soll. Deaktiviert: Rote LED dunkel. HMI ist für Eingaben bereit. Aktiviert: Rote LED leuchtet. HMI ist ferngesteuert, zeigt nur den Gerätezustand an.
8	**<NEXT>**, Taster Bei zweiseitigen Eingabe-Menüs kann auf die nächste Seite gesprungen werden.

Tabelle 15 Bedienelemente des HMI bzw. RCU.
Ausführliche Hinweise zur Nutzung des HMI (bzw. RCU)
siehe Kapitel 7.3, Seite 131

4.2. Betriebsarten

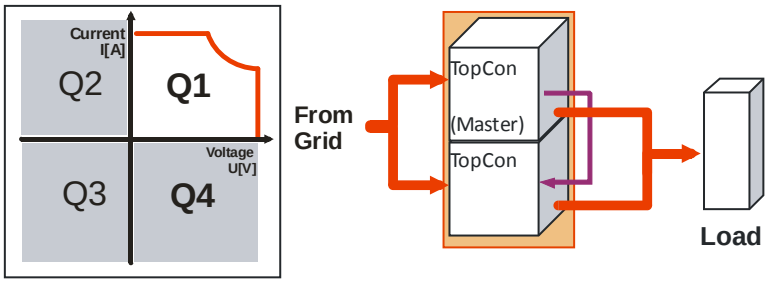
4.2.1. Speisender und rückspeisender Betrieb

Das digital geregelte TC.GSS-Gerät ist eine bidirektionale Stromversorgung, die zwei Betriebsmodi im Vierquadranten-Feld zur Verfügung stellt. Den Speisenden- und Rückspeisenden-Betrieb.

Speisender Betrieb (Q1):

Der speisender Betrieb wird über positive Sollwerte für DC-Strom und positiver DC-Spannung erreicht.

Q1: Feeding mode

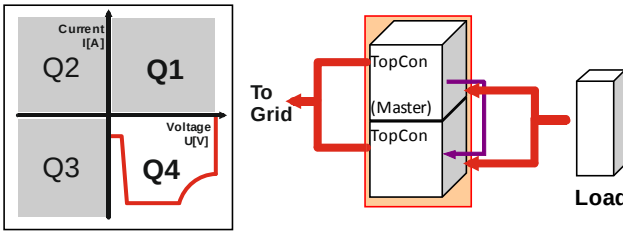


Die Energie fliesst vom Versorgungsnetz zum Prüfling (Last).

Rückspeisender Betrieb (Q4):

Rückspeisender Betrieb wird über einen negativen Sollwert für den DC-Strom und einem positiven Sollwert für die DC-Spannung erreicht. Das Vorzeichen der Leistung wird aufgrund des negativen Stromes ebenfalls negativ.

Q4: Regenerative mode



Die Energie fliesst vom Prüfling (Last) zum Versorgungsnetz.

Verbund-Betrieb

Werden mehrere TC.GSS-Geräte im Verbund genutzt, wird das gesamte System von einem Master-Gerät gesteuert. Der Verbundbetrieb ist für den Q1- und Q4-Betrieb möglich.

Ansteuerung

Alle Sollwert-Vorgaben können entweder über die Bedieneinheit HMI (Option), von einem externen PC mittels der PC Software TopControl oder über eine Analog-Schnittstelle erfolgen.

4.2.1.1. Q1-Betrieb – Betriebszustände

Positiver Stromfluss: Strom fliesst vom Netzgerät zur Last (positiver Strom)

Sollwerte für den Q1-Betrieb	
Spannungs-Sollwert U_{REF}	Führungsgrösse Spannung. Wertebereich: **0 ... U_{Nom}**; U_{Nom} ist die gerätespezifische Grenze (bei Dauerlast).
Strom-Sollwert I_{REF}	Führungsgrösse Strom. Wertebereich: **0 ... I_{max}**; I_{max} ist die gerätespezifische Grenze (bei Dauerlast).
Leistungs-Sollwert P_{REF}	Führungsgrösse Leistung. Wertebereich: **0 ... P_{max}**; P_{max} ergibt sich aus den Leistungseigenschaften des Gerätes.

Tabelle 16 Sollwerte für den Q1-Betrieb.

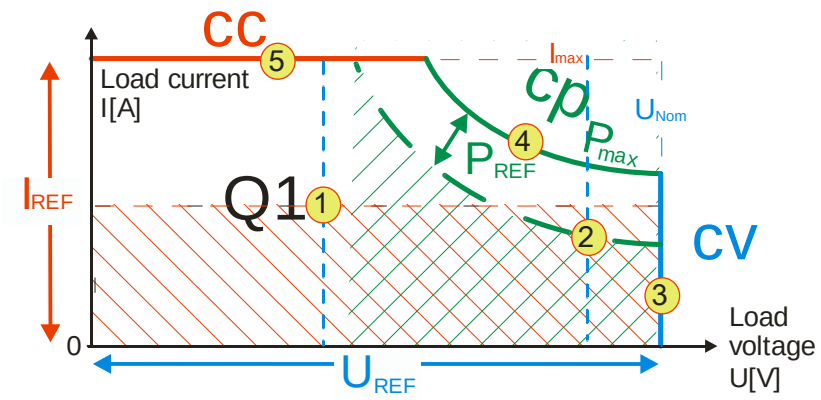


Abb. 13 Regeler-Verhalten im Q1-Betrieb bei unterschiedlichen Arbeitspunkten.

- Arbeitspunkt **-1-**
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf U_{REF} oder Stromregelung cc mit einer I_{Last}-Begrenzung auf I_{REF}.
- Arbeitspunkt **-2-**
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf U_{REF} oder Leistungsregelung cp mit einer P_{Last}-Begrenzung auf P_{REF}.
- Arbeitspunkt **-3-**
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf $U_{REF}=U_{NOM}$.
- Arbeitspunkt **-4-**
  Leistungsregelung cp mit einer P_{Last}-Begrenzung auf $P_{REF}=P_{max}$.
- Arbeitspunkt **-5-**
  Stromregelung cc mit einer I_{Last}-Begrenzung auf I_{max}.

4.2.1.2. Q4-Betrieb-Betriebszustände

Negativer Stromfluss: Strom fliesst von der Last zum Netzgerät

Sollwerte für den Q4-Betrieb	
Spannungs-Sollwert U_{REF}	Führungsgrösse Spannung. Wertebereich: **0 ... U_{Nom};** U_{Nom} ist die gerätespezifische Grenze.
Strom-Sollwert $I_{LimitQ4}$	Führungsgrösse Strom. Wertebereich: **$-I_{max}$ ... 0;** **I_{max}** ist die gerätespezifische Grenze.
Leistungs-Sollwert $P_{LimitQ4}$	Führungsgrösse Leistung. Wertebereich: **$-P_{max}$ ... 0;** P_{max} ergibt sich aus den Leistungseigenschaften des Gerätes.

Tabelle 17 Sollwerter für den Q4-Betrieb.

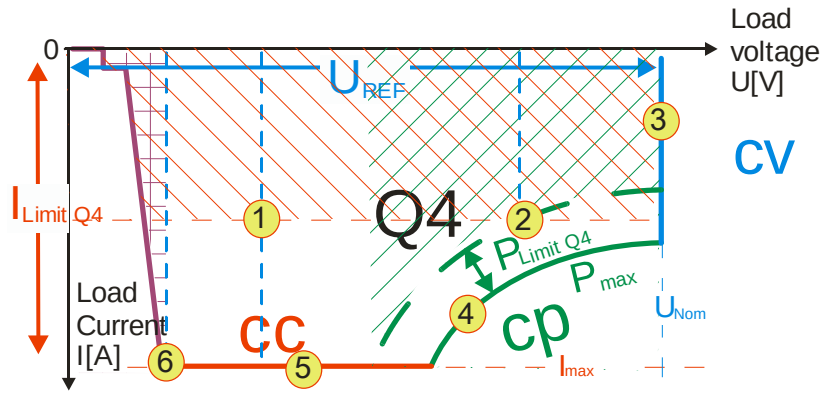


Abb. 14 Regeler-Verhalten im Q4-Betrieb bei unterschiedlichen Arbeitspunkten.

- Arbeitspunkt **-1-**:
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf U_{REF} oder Stromregelung cc mit einer I_{Last}-Begrenzung auf $I_{LimitQ4}$.
- Arbeitspunkt **-2-**:
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf U_{REF} oder Leistungsregelung cp, von P_{Last} auf $P_{LimitQ4}$.
- Arbeitspunkt **-3-:**
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf $U_{REF}=U_{NOM}$
- Arbeitspunkt **-4-**:
  Leistungsregelung cp, von P_{Last} auf $P_{LimitQ4}= P_{max}$.
- Arbeitspunkt **-5-**:
  Stromregelung cc mit einer I_{Last}-Begrenzung auf $I_{LimitQ4}=I_{max}$
- Arbeitspunkt **-6-:**
  Strom oder Spannungsregelung.
  Im Bereich bis Arbeitspunkt -6- ist der Laststrom gerätetechnisch bei kleinen Last-Spannungen U_{Last} reduziert.

Dynamische Betrachtung der Regeldifferenz an der Sollwert-Grenze

Entscheidung, welche Regelung zum Einsatz kommt.

Es gibt 3 Regelungsarten innerhalb des Netzgerätes:

- Spannungsregelung
- Stromregelung
- Leistungsregelung

Welche Regelung zum Einsatz kommt, wird durch nachfolgende Prinzip-Skizze erklärt.

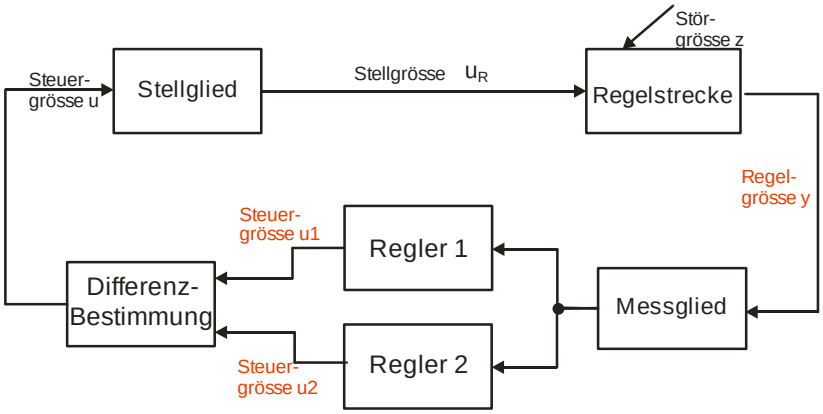


Abb. 15 Regelungsprizip – Beispiel mit 2 Reglern und ihre Streuergrösse u

Die Entscheidung in Grenzfällen, welcher Regler die Steuergrösse u bestimmt, wird über den Betrag der Steuergrösse u entschieden.

- Ist der Differenzbetrag von Steuergrösse u zu Regelgrösse y
  |u1-y| > |u2-y| → wird über Regler 2 geregelt.
- Ist der Differenzbetrag Steuergrösse u zu Regelgrösse y
  |u1-y|< |u2-y| → wird über Regler 1 geregelt.

Die nachfolgenden Fälle werden von den Eigenschaften der angeschlossenen Last und der Betriebsart bestimmt:

- **Istwert ≤ Führungsgrösse:**
  Je nachdem, welcher Regeldifferenz-Betrag kleiner ist, kommt es zur:
  Spannungsregelung cv mit einer U_{Last}-Begrenzung auf U_{REF} oder
  Stromregelung cc mit einer I_{Last}-Begrenzung auf I_{REF} oder
  Leistungsregelung cp mit einer P_{Last}-Begrenzung auf P_{REF}
- **Istwert > Führungsgrösse:**:
  Die Regelung lässt ein Überschreiten der Führungsgrösse nicht zu.
  Bsp. Die Spannungsregelung versucht $U_{Last} = U_{REF}$ zu halten. Dabei kann der Laststrom I_{Last} auch negativ werden, bis die Stromgrenze $I_{LimitQ4}=-I_{max}$ oder die Leistungsgrenze $P_{LimitQ4}=-P_{max}$ erreicht wird. → Wechsel von Q1 zum Q4-Betrieb.

Q4-Betrieb: Fallbeispiel Lastspannung U_L bei reaktiven Lasten:

Bei $I_L = I_{LimitQ4,}$ fängt die Stromregelung an zu begrenzen, dabei steigt U_L an.

- Wenn $U_L \leq U_{Nom}$ bleibt Stromregelung cc mit $I_{LimitQ4}$ als Grenze.
- Wenn $U_L > U_{Nom}$ Spannungsregelung cv mit der Geräte-Sicherheitsgrenze $U_{max} = 1{,}1 * U_{Nom.}$
  Wird U_{max} erreicht, schaltet das Gerät aus Sicherheitsgründen ab.

4.2.2. Betriebszustände einstellen

4.2.2.1. Einstellen von Sollwerten über die Software TopControl

Weiterführende Information zur Bedienung der Software siehe Kapitel 7.4.8, Seite 175.

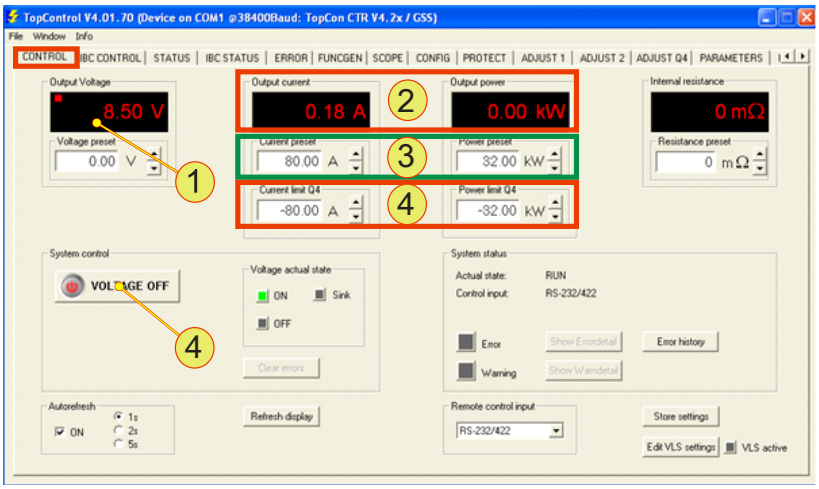


Abb. 16 Register <CONTROL> - Eingabefenster der Software TopControl

Vorgehen

- Stellen die die gewünschte Spannung **-1-** ein.
- Stellen Sie die gewünschten Sollwerte für Strom und Leistung -1- ein.
  Vorzeichen „+“ = Q1-Betrieb; Vorzeichen „-“ = Q4-Betrieb
- Stellen Sie für den Q4-Betrieb dem Strom-Sollwert ILimitQ4 und den Leistungs-Sollwert PLimitQ4 ein -4-.
- Mit <VOLTAGE ON> starten sie den Energiefluss zwischen AC-Seite und DC-Seite.

4.2.2.2. Einstellen von Sollwerten über HMI

Weiterführende Information zur Bedienung des HMI siehe Kapitel 7.3, Seite 131.

Die Vorgabe von Parametern mit dem HMI ist nur für den Q1-Betrieb vollständig geeignet.

Für den Q4-Betrieb sind Sollwertvorgaben nur für den Strom, Spannung und Leistung möglich, aber nicht für die Grenzwerte.

Abb. 17 Display Outputsettings - Eingabefenster des HMIs

Vorgehen für den Q1/Q4-Betrieb

- Stellen die die gewünschte Spannung **-1-** ein.
- Stellen Sie die gewünschten Sollwerte für Strom und Leistung **-2-** ein. Vorzeichen „+“ = Q1-Betrieb; Vorzeichen „-“ = Q4-Betrieb
- Stellen Sie für den Q1-Betrieb die entsprechenden Grenzwerte der Leistung ein **-3-**.
- Mit dem Schalter<ON/OFF> im HMI-Eingabefeld starten sie den Energiefluss von der AC-Seite zu DC-Seite.

4.2.2.3. Einstellen von Sollwerten über die Analogschnittstelle X105

Weiterführende Information zur Gerätebedienung über die Schnittstelle Analogschnittstelle X105 siehe Kapitel 7.2, Seite 120.

4.3. Einzelgerät-Betrieb – Besonderheiten

4.3.1. Sense-Anschluss

Zur Kompensation des Spannungsabfalls über den Lastleitungen besitzen TopCon-Netzgeräte die Anschlussmöglichkeit „**Sense**“.
Es kann direkt am Prüfling die Spannung ermittelt und genauer geregelt werden.

Wenn die Sense-Funktion nicht benötigt wird, bleibt der Anschluss einfach unbeschaltet.

Für Multi-Unit-Systeme/Verbundsysteme gelten Modifikationen bzw. Einschränkungen. Lesen Sie erst diesen Abschnitt durch, um das Prinzip kennenzulernen. Weitere Beschreibung zum Funktionseinsatz in Verbund-Systemen finden Sie im Kapitel Verbundsysteme.
(Siehe Kapitel 4.4.2.1, Seite 58).

Eigenschaften der Sense-Funktion

Bei Nutzung der Sense-Funktion resultieren folgende Eigenschaften für das Gesamtsystem:

- Der Regler kompensiert Verluste, die insbesondere durch hohe Lastströme und hohe Leitungswiderstände entstehen.
- Die Lastzuleitung kann im Betrieb unterbrochen werden.
- Die maximale Spannungskompensation ist einstellbar.
- Die Spannungsdifferenz zwischen Geräte-Ausgang und Sense-Fühler lässt sich überwachen
  TopControl: Voltage sensing - Error level.
  Bei Überschreiten schaltet das Gerät mit einer Fehlermeldung ab.

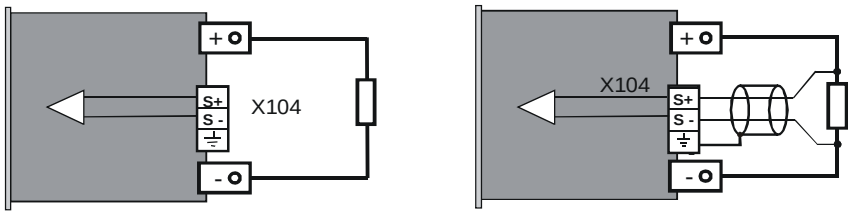


Abb. 18 Anschluss Last ohne/mit Sense-Funktionalität.

Anschlussleitungen

Für die Auswahl einer Sense-Leitung müssen Sie Folgendes berücksichtigen:

- **Leitungsquerschnitt: 0.5 mm^2, je Leitung**
  Einfache Leitungen meist ausreichend.
- **Leitungswiderstand: vernachlässigbar**
  Nur geringer Strom fliesst über die Sense-Leitung. (OP-Amp-Eingang)
- **Spannungsklasse**
  Die Sense-Leitung muss der Spannungsklasse des Gerätes entsprechen. (Insbesondere ab 800 V Ausgangsspannung, da viele Leitungen nicht für 800 V zugelassen sind).
- **EMV-Schirmung/Einkopplung von Störsignalen**
  Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen, um ein Einkoppeln von elektrischen Störungen auf den Sense-Eingang zu vermeiden.

Erhöhen Sie die Störsicherheit durch einfache Massnahmen:

- Verdrillen Sie einfache Sense-Leitungen.
- Verlegen Sie die Sense-Leitungen räumlich getrennt von Leistungskabeln.

Software-Voraussetzungen

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, damit die Sense Funktion unterstützt wird bzw. sich aktivieren lässt.

- Main DSP-Firmware: **ab V4.11.33**
- PC-Software TopControl: **ab V4.01.12**
- Benutzerrechte für die Aktivierung der Sense-Funktion in der PC-Software TopControl: „**Advanced User**”
  (siehe Kapitel 7.4.4, Seite 162)
- Verbindung zwischen TopCon TC.GSS-Gerät und PC-Software TopControl muss hergestellt sein.
  (siehe Kapitel 7.4.3.1, Seite 160)
- **Zustand: „VOLTAGE OFF“**
  Die Sense-Funktion kann nur aktiviert werden, wenn bei der Aktivierung keine Spannung anliegt.

Sense-Aktivierung/Deaktivierung in der PC-Software TopControl

Die Sense-Funktion kann unter dem Register **<CONFIG> -1-** gefunden, und die Parameter unter der Funktions-Rubrik „Voltage sensing“ **-2-** festgelegt werden.

Die Gesamt-Funktion wird über das Aktivierungsfeld „Use sense input“ **-3-** aktiviert/deaktiviert.

Information zur Parameter-Bedeutung siehe Kapitel 7.4.8.5, Seite 219.

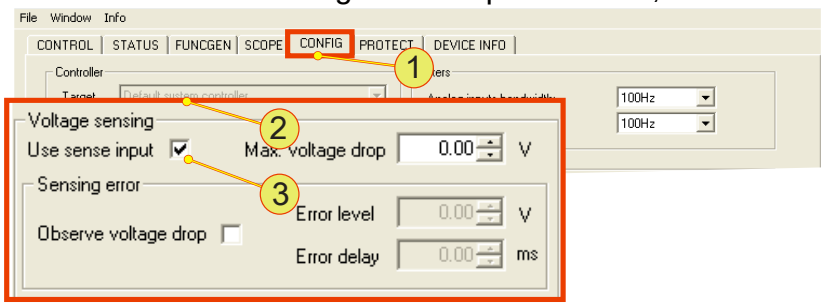


Abb. 19 Konfiguration der Sense- Funktion in TopControl.

Sense-Istwerte-Anzeige

Beim Aktivieren der Sense-Funktion wechseln folgende Anzeigen:

- Register **<CONTROL>**
  Die Bezeichnungen „Output Voltage“ **-1-** und „Output Power“ **-1-** wechseln zu „Sense Voltage“ **-2-** und „Sense Power“ **-2-**

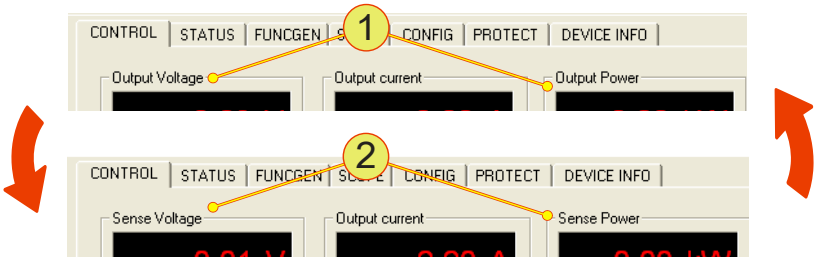


Abb. 20 Anzeigenwechsel zwischen Output Voltage und Sense Voltage.

- Register **<STATUS> -3-**
  Neben der Anzeige der Ausgangsgrössen **-1-** werden auch die Sense-Istwerte **-2-** angezeigt.

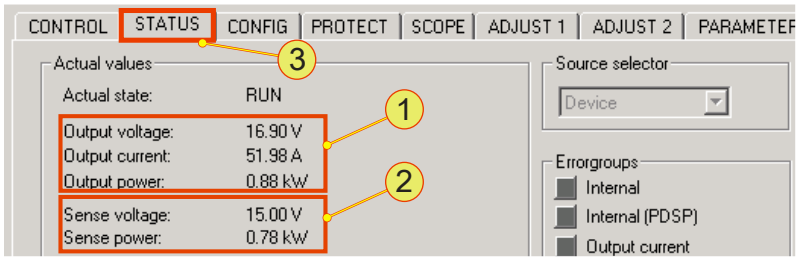


Abb. 21 Anzeige der Ausgangsgrössen.

Sense Konfiguration

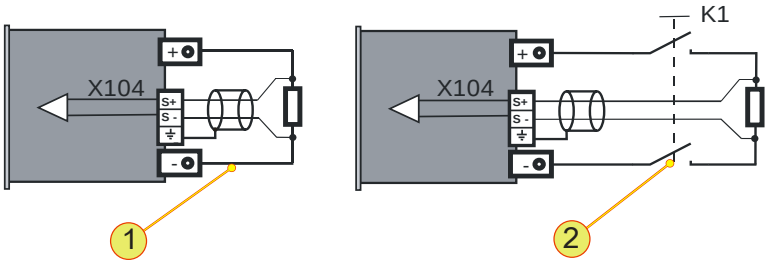


Abb. 22 Anschluss der Last mit Sense-Funktion, nicht geschaltet **-1-** oder geschaltet **-2-**.

Die Sense-Leitungen werden direkt über der Last angeschlossen. Dabei ist es erlaubt, einen Schalter (Schütz) **-2-** in den Lastkreis einzubauen. Die maximale Ausgangsspannung U_{out} ist über die Software konfigurierbar. Über den so konfigurierten Wert kann die Ausgangsspannung begrenzt werden. Weitere Information zur Parameter-Bedeutung siehe Kapitel 7.4.8, Seite 174.

Ausgabe der Sense-Spannung über die Analog-Schnittstelle X105

Bei aktivierter Sense-Funktion kann über die Analog-Schnittstelle X105 der analoge Sense-Spannungs-Istwert zur Anzeige verwendet werden.

Weitere Information zur Pin-Belegung von X105 siehe Kapitel 10.1.6.6 Seite 271.

Anzeigenwechsel der Sense-Funktion

- **Im Register <CONTROL>**
  Wenn entsprechende Sense-Istwerte nicht erreicht werden können, wechselt die Sense-Anzeige (Spannung oder Leistung) von der Anzeigenfarbe rot (Normalzustand) **-1-** nach gelb **-2-.**

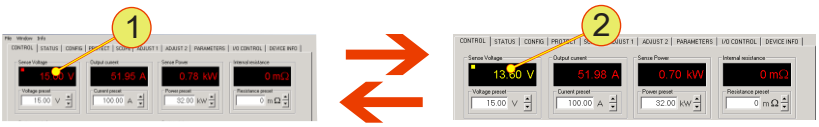


Abb. 23 Anzeige der Sense-Ist-Werte . Beispiel Spannungswert Normalzustand **-1-** und Istwert wird nicht erreicht -**2-.**

- **Auf der Frontplatte**
  Die jeweilige LED auf der Frontplatte des TopCon TC.GSS-Gerätes fängt an zu blinken.

Abb. 24 Blinkende LED bei der Sense-Funktion VOLTAGE-LED **-1-** , POWER-LED -**2-**

Folgende Fälle erzeugen einen Anzeigenwechsel:

- **Max voltage drop**
  Der im Register **<CONFIG>** eingestellte Wert **<Max voltage drop>,** reicht nicht aus, um den Spannungsabfall über die Lastzuleitung zu kompensieren.
- **Geforderte Sense-Spannung wird nicht erreicht**
  Die maximal erlaubte Modulspannung reicht nicht aus, um die geforderte Sense-Spannung zu erreichen.
- **Geforderte Sense-Leistung wird nicht erreicht**
  Die maximal erlaubte Modulleistung reicht nicht aus, um die geforderte Sense-Leistung zu erreichen.

4.3.2. CAN-Kommunikation (X101/102)

TopCon-Netzgeräte, die in einem Geräte-Verbund betrieben werden, benötigen eine systeminterne Kommunikation mit über die entsprechenden Schnittstellen X101/X102.

Über die CAN-Kommunikation werden die Aufgaben der einzelnen TopCon-Netzgeräte und deren Peripherie-Komponenten, wie z. B. RCUs oder Längsregler, gesteuert. Gleichzeitig dient die CAN-Kommunikation der Abstimmung zwischen dem Systemmaster und den zugeordneten Slaves.

Die Schnittstellen X101 und X102 haben folgende Aufgaben:

- CAN-Schnittstelle, für die Kommunikation
- Interlock-Verbindung

Die jeweilige Schnittstelle muss immer „abgeschlossen“, d. h. mit den entsprechenden Blind-Steckern oder einer Busverbindung versehen werden.

4.3.2.1. Zuordnung von Schnittstelle und Blind-Stecker

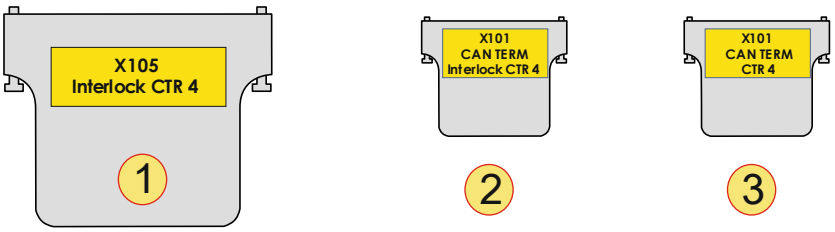


Abb. 25 Schematische Darstellung der verwendeten D-Sub Blind-Stecker mit ihrer Beschriftung.

Blind-Stecker	
1	**Interlock-Stecker, D-Sub, 25-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X105; Interlock CTR 4“** Wird bei allen Geräten auf der Rückseite in die Schnittstelle X105 gesteckt.
2	**Interlock bzw. CAN-Term, D-Sub, 9-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X101; CAN TERM; Interlock CTR 4**“ Wird beim Anfangsgerät des CAN-Verbundes auf der Rückseite in die Schnittstelle X101 gesteckt.
3	**CAN-Term, D-Sub, 9-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X101; CAN TERM;“** Wird beim Endgerät des CAN-Verbundes auf der Rückseite in die Schnittstelle X102 gesteckt.

Tabelle 18 Blindstecker und ihre Beschriftung.

Bei einem Einzelgerät muss nur ein CAN-Term gesteckt werden. Unabhängig davon, ob X101 oder X102 verwendet wird.

4.3.2.2. Aufbau Kommunikationsverbindung TopCon mit/ohne HMI und RCU

Nachfolgend wird die Konfiguration eines TopCon-Netzgerätes mit seiner Peripherie betrachtet.

Mit den sich aus HMI und RCU ergebenden Kombinationen erhält man 4 Standard-Konfigurationen eines TopCon-Netzgerätes.

Weitere Informationen zu Verbundsystemen mit mindestens 2 oder mehr TopCon TC.GSS-Geräten siehe ab Kapitel 4.4.3, Seite 59.

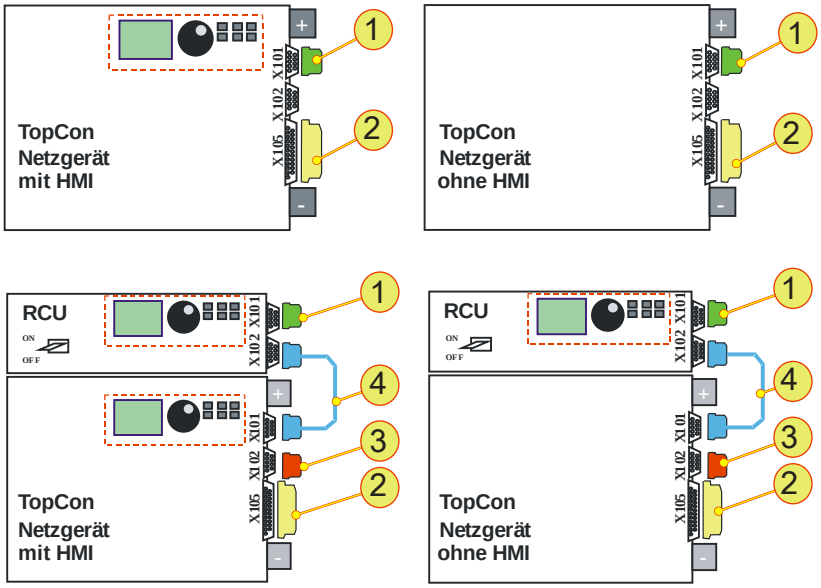


Abb. 26 Anschlussschema bei TopCon mit HMI (links) und ohne HMI (rechts).

Nr.	Funktion	Verwendete Blindstecker	Gerät	Schnitt-stelle
1	**„Interlock“ + „CAN TERM“**	Blind-Stecker X101	TopCon RCU	**X101**
2	**„Interlock“**	Blind-Stecker X105	TopCon	**X105**
3	**„CAN TERM“**	Blind-Stecker X102	TopCon	**X102**
4	**„CAN CABLE“**	---	TopCon RCU	**X101/ X102**

Tabelle 19 Zuordnung der Komponeten zu Kapitel 4.3.2.1, Seite 46.

4.3.3. Interlock-Ausgangssperre

TopCon TC.GSS-Geräte verfügen über eine Möglichkeit zur schnellen Ausgangssperre mit einem Interlock-Signal.

Alle externe NOT AUS-Kontakte müssen den Interlock-Kreis schliessen, damit Betrieb möglich ist.

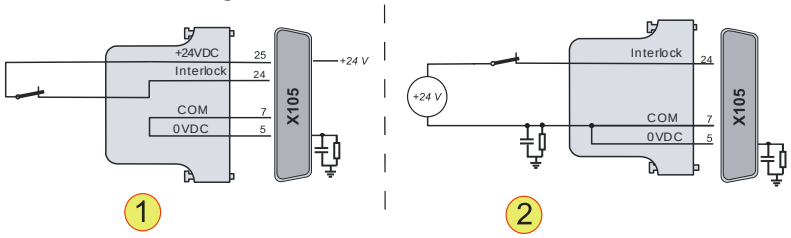


Abb. 27 Beispiel Interlock-Kreis an Schnittstelle X105.
-1- externer NOT AUS-Schalter mit interner Spannungsquelle.
-2- externer NOT AUS-Schalter mit externer Spannungsquelle.

Bei unterbrochenem Interlock-Kreis

- Die Leistungsendstufe wird direkt über eine Hardwareverknüpfung ausgeschaltet.
- Die Steuerung bleibt eingeschaltet.
- Das Gerät wechselt in den Zustand: „Fehler“.

Überprüfen Sie für die Arbeit mit dem TC.GSS-Gerät (oder einem System mit TopCon-Komponenten), dass der Interlock-Kreislauf tatsächlich geschlossen ist.

Achten Sie darauf, dass der richtige Blindstecker für den Abschluss der Schnittstelle X101 verwendet wurde.
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.3.2.1, Seite 46

Die Beschreibung des Interlock-Kreises für Verbundgeräte ist aufgrund der Nutzung der Schnittstelle X102 für die verschiedenen Geräte in dem Verbund unterschiedlich.
Weiterführende Information siehe Abb. 32, Seite 60.

4.3.4. Interlock-Kreis mit X101 und X105

Ringstruktur des Interlock-Kreises

Der Interlock-Kreis ermöglicht den Aufbau einer Sicherheits-Infrastruktur. Basis der Funktion ist eine elektrische Ringstruktur, die für den Betrieb geschlossen sein muss.

Sicherheitselemente **-2-** (z. B. NOT AUS-Schalter) können den Ring unterbrechen und damit die TopCon-Spannungsversorgung abschalten.

Für höhere Sicherheits-Anforderungen, wie z. B. Sicherheitsklasse 1, steht die Option: ISR (Integriertes Sicherheits-Relais) zur Verfügung.
Weiterführende Information siehe Kapitel 5.2.2, Seite 77.

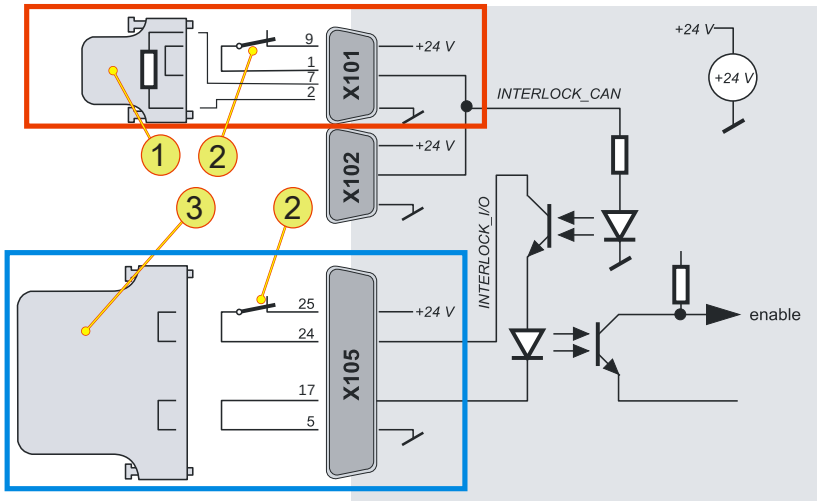


Abb. 28 Funktionserläuterung Interlock-Kreis für Einzelgerät.

Beschaltung des Interlock-Kreises	
1	**Blindstecker X101** **Sicherheitskreis wird über eine Drahtbrücke geschlossen.** **Abschlusswiderstand für den CAN-Bus**
2	**Externer NOT AUS Schalter**
3	**Blindstecker X105** **Sicherheitskreis wird über eine Drahtbrücke geschlossen.**

Tabelle 20 Beschaltung des Interlock-Kreises.

Verwendete Schnittstellen des Interlock-Kreises

- **X101/X102**
  Geeignet für externe **NOT AUS-Schalter**.
  In Verbundsystemen wird der Interlock-Kreis beim Betätigen eines NOT AUS sofort unterbrochen. Alle Geräte des Verbundsystems werden gleichzeitig abgeschaltet.
- **X105**
  Geeignet für einen externen **NOT AUS-Schalter bei einem Einzel-Gerät**. Der Interlock-Kontakt wird beim lokalen Einzel-Gerät unterbrochen.
  Im Verbund wird das Abschalt-Signal nur verzögert über die Inter-Geräte-Kommunikation weiter gegeben.

Damit ein TopCon-Netzgerät in Betrieb genommen werden kann, müssen diese Schnittstellen passend beschaltet werden.

Mitgelieferte Blindstecker verwenden!

In der einfachsten Konfiguration müssen entsprechende Blind-Stecker auf die beiden Schnittstellen-Anschlüsse X101 und X105 aufgesteckt werden.

4.3.5. Interner Systemstatus und Fehlerbehandlung

Dieser Abschnitt erläutert die internen Steuerungsabläufe. Er hilft zu einem besseren Verständnis der Systemmeldungen, insb. der vom Gerät auf verschiedenen Wegen kommunizierten Warnungen und Fehlermeldungen.

4.3.5.1. Überwachen Gerät interner Abläufe

Die Überwachung von internen Abläufen wird über einen Zustandsautomat (State machine) durchgeführt. Für ein korrektes Aufstarten und im Betrieb des Gerätes arbeitet der Zustandsautomat folgende Aufgaben ab:

- Starten des Geräteselbsttests.
- Überwacht das Laden des Zwischenkreises.
- Reagiert auf Benutzer-Befehle.
- Fragt Warn- und Errorflags ab,
  und nimmt die daraus resultierenden Zustandsänderungen vor.

Geräte-Zustände

Daraus ergeben sich unterschiedliche Geräte-Zustände:

Zustand	Beschreibung
ST_POWERUP	Initialisierungsphase, CAN-Login, alle Module asynchron
ST_READY	Alle Module bereit, Ausgang spannungsfrei, Lüfter aus [1]
ST_RUN	Ausgang unter Spannung, regelt auf Sollwerte, Lüfter ein
ST_WARN	wie ST_RUN, mind. ein Warnflag gesetzt
ST_ERROR	Fehler in mind. einem Modul, Ausgang spannungsfrei, Lüfter aus[1]
ST_STOP	Stop Zustand für Software-Update
FATAL_ERROR	Interne Kommunikation ausgefallen

Tabelle 21 Interne System-Zustände.
[1]Abhängig von der Temperatur könnnen die Lüfter mit reduzierter Drehzahl weiterlaufen.

Die Ausgabe des Gerätezustands wird über folgende Schnittstellen nach aussen gegeben:

- Device und Control/LEDs (Leuchtdioden auf der Frontplatte)
  Grün: POWER
  Gelb: STATUS
  Rot: ERROR
  Informationen zur Bedienkonsole siehe Kapitel 4.1, Seite 31.
- Digitale Ausgänge
  Die Relais-Kontakte werden in entsprechender Weise angesteuert und erlauben den Anschluss externer Statusanzeigen.
  Weiterführende Information siehe Kapitel 4.3.5.3, Seite 53.

4.3.5.2. Betriebsanzeigen DEVICE- und CONTROL-LEDs

Zustand des Gerätes	DEVICE und CONTROL-LED an der Gerätefront			
	„READY“	“STATUS”	“ERROR”	„CV“;„CC“ und „CP“
Power UP	OFF	**ON**	OFF	OFF
STOP	ON	**ON**	OFF	OFF
READY	**ON**	**BLINK** [3)]	OFF	OFF
RUN	**ON** [1)]	OFF	OFF	**ON** [2)]
warn	**ON** [1)]	**BLINK** [3)]	OFF	**ON** [2)]
Error	**ON**	OFF[4)]	**BLINK** [3)]	OFF
FATAL ERROR[5)]	**BLINK**[5)]	**BLINK**[5)]	**BLINK**[5)]	OFF

Tabelle 22 Darstellung des Systemstatus per LED-Anzeige (Front).
[1] Blinkend, wenn ein angeschlossener Abtakter (Discharge) aktiv.
[2] eine der drei LED, entsprechend dem aktuellen Regelmodus.
[3] Blinkcode entsprechend der Errortabelle bzw. Warntabelle (siehe Kapitel Fehlerhandling).
[4] Blinkend, wenn gleichzeitig eine Warnung aktiv.
[5] Die drei LED’s blinken miteinander: interne Kommunikation ausgefallen.

Darstellung des Shutdown-Vorgangs

Das Umlegen des Hauptschalters schaltet das TC.GSS-Gerät nicht sofort ab, sondern es wird ein Shutdown-Vorgang eingeleitet. Insbesondere die Entladung der internen Kondensatoren benötigt eine gewisse Zeitdauer, während derer noch Spannungen im Gerät und z. T. an den Ausgängen vorhanden sind.

Solange der Shutdown-Vorgang läuft:

- Die drei DEVICE-LEDs bilden ein Lauflicht.
- Das HMI-Display zeigt „shuting down…“

Daher sollte diese Zeitdauer unbedingt abgewartet werden, ehe weitere Aufgaben mit dem Gerät bearbeitet werden.

4.3.5.3. Betriebsanzeige über digitale Ausgänge (Relais)

Der interne Systemstatus des TC.GSS-Gerätes wird über die Relais-Anschlüsse nach aussen gegeben. Externe Signalgeber oder ein übergeordneter System-Controller, der mehrere Geräte überwacht, können über die Relais angeschlossen werden. Der Gerätezustand kann somit ausgewertet werden.

Zustand	RELAIS 1 „OK/ALARM“	RELAIS 2 „RUN“	RELAIS 3 „WARN“
Power UP	OPEN	OPEN	OPEN
STOP	OPEN	OPEN	OPEN
READY	CLOSED	OPEN	OPEN/CLOSED[1]
RUN	CLOSED	CLOSED	OPEN
warn	CLOSED	CLOSED	CLOSED
Error	OPEN	OPEN	OPEN/CLOSED[1]
FATAL ERROR	OPEN	OPEN	CLOSED

Tabelle 23 Darstellung des Systemstatus mittels Relais (Schnittstelle X105).
[1] Closed, wenn eine Warnung ansteht, sonst offen.

4.3.5.4. Überwachungsfunktion - Stromüberwachungskonzept

Die Strombegrenzung soll einerseits das Gerät (v. a. die Halbleiter) vor Zerstörung schützen, andererseits können gewisse Überwachungsfunktionen auch zum Schutz der angeschlossenen Last verwendet werden.

Überwachung	Schutz bei	Realisierung	Zeitbereich
Kurzschluss Überwachung durch IGBT-Treiber	Trafosättigung, HW-Defekt	Hardware Level fix	3 µs – 6 µs
Überwachung von $I_{Primär}$	Trafosättigung	Hardware	10 µs – 50 µs
Überwachung von $I_{Sekundär}$	Laststromspitzen Hoch (Stromversorgung- oder Lastschutz)	Software	50 µs – 10 ms
I^2t-Algorithmus $I_{Sekundär}$	Zeitlicher Überlast (Stromversorgung- oder Lastschutz), „Schmelz-sicherungsersatz“	Software	10 ms – bel.[1]
Strombegrenzung durch den Regler	Ausgangsstrom zu hoch (Lastschutz)	Software	1 ms – ∞

Tabelle 24 Eigenschaften der internen Überwachungsfunktionen im TopCon.
[1] Der Maximalwert ist durch konkreten I^2t-Wert gegeben

4.3.5.5. Fehlerursachen

Es gibt verschiedene Ursachen für ungewünschte, möglicherweise fehlerhafte Systemzustände:

- Defektes Bauteil
- Systemgrenzen, die erreicht oder überschritten werden.
- Anwendungsfehler des Benutzers
  z. B. Überschreiten selbst gewählter Grenzen.

4.3.5.6. Unterteilung in Gruppen- und Detail-Fehler (-Warnungen)

Um eine möglichst schnelle und präzise Fehlerdiagnose stellen zu können, werden die möglichen Fehler und Warnungen in 16 Gruppenfehler eingeteilt.
Jeder dieser Gruppenfehler wird wiederum in bis zu 16 Detailfehler aufgeschlüsselt. Die Liste aller Fehler und möglicher Behebungsmassnahmen befindet sich im Anhang. Information zur Fehlerliste siehe Kapitel 10.2.2, Seite 277.

Die **Gruppen-, Detail-Fehler und Warnungen** werden wie folgt ausgegeben:

- **Direkte Anzeige via TopControl oder HMI/RCU**
- **LED-Blink-Zeichen an der Gerätefront**
  Gruppen- und Detail-Fehler werden als Blink-Zeichen sequenziell an der roten Leuchtdiode „ERROR“ an der Geräte-Frontseite angezeigt.
  Warnungen werden über die gelbe Leuchtdiode „STATUS“ auf der Frontseite angezeigt.
  Eine Ausgabe als Blink-Zeichen ist in Multi-Unit-Systemen wichtig, da dort i. d. R. nur ein TC.GSS-Gerät über das HMI-Benutzer-Interface verfügt. Alle TC.GSS-Geräte haben jedoch die LED-Anzeige.
- **Ausgabe über digitale Ausgänge (Relais)**
  Weiterführende Informationen siehe Kapitel 4.3.5.3, Seite 53.

4.3.5.7. Fehler- und Warnungs-Anzeige an den Front-LEDs

Die Anzahl Blinkzeichen zeigt die mögliche Störungsursache (Gruppenfehler und Detailfehler) an. Das Gesamt-Blinkzeichen setzt sich wie folgt zusammen: <Blinken Gruppenfehler><Blink-Pause><Blinken Detailfehler>

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Periode des Anzeigezyklus.

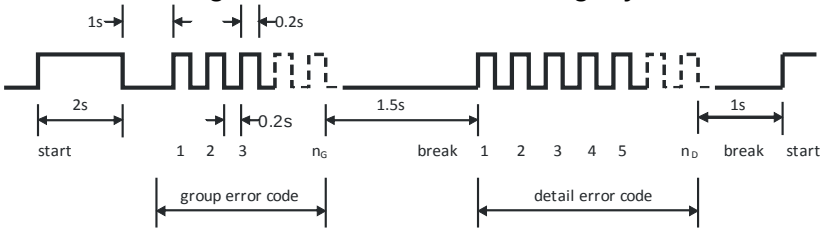


Abb. 29 Aufbau des Blinkcodes für Fehler-/Warnungsanzeige per LED.

Blinkzeichen-Ablauf bei mehreren Fehlern oder Warnungen

5. Errorcodes und Warncodes sind identisch.
   Alle Fehler und Warnungen werden nacheinander gemäss Schema Abb. 29, Seite 54 ausgegeben.
6. Die Blinksequenz beginnt nach Ausgabe des letzten Fehlers bzw. Warnung wieder mit dem ersten Fehler bzw. der ersten Warnung.

Information zur Beseitigung von Fehlern mit der Fehlerliste siehe Kapitel 10.2, Seite 275.

Praktisches Beispiel

Nach dem Einschalten des TopCon Quadro Netzteils und dem Einstellen der Sollgrössen wird das Gerät aktiviert (On/Off). Der Summer geht an und ein Fehlercode wird über die Leuchtdioden angezeigt:

Man zählt das Blinken mit:

- Gruppenfehlercode = 16,
- Detailfehlercode = 3.

Nachschauen in der Fehlercode-Liste ergibt, dass ein Interlock-Fehler detektiert wurde (F-2).

Achten Sie darauf, dass es sich bei der Fehler-Codierung um Hexadezimal-Code handelt. $F_{Hex} = 15_{10}$, 3 ist drittes Element in 0, 1, 2, 3 ...

Die Anzeige im HMI bzw. TopControl lautet: 0 … 15 bzw. 0 … FHex. Der Blinkcode der „ERROR“ – LED besitzt keine 0 und geht deshalb von der Zählweise 1…16 aus. 0 bedeutet Blinkpause.

4.3.5.8. Fehlerquittierung

Das Gerät verbleibt nach Auftreten eines Fehlers solange im Zustand ERROR, bis die Fehlerursache beseitigt wurde (entsprechend Fehlerliste) und der Fehler quittiert worden ist.

Eine Fehlerquittierung ist über folgende Schnittstellen möglich:

- HMI
  über die Taste **<ESC>** an der Gerätefront
- TopControl
  Über den Druckknopf **<Clear error>** im Register **<CONTROL>**
- Analog-Schnittstelle X105
  Positive Flanke an Pin 8 mit 10-24 V gegen Ground

4.4. Verbundsystem (Multi-Unit System)

4.4.1. Einführung

Durch die volldigitale Regelung der TC.GSS-Geräte werden sämtliche Steuersignale verlustfrei innerhalb eines Verbundsystems zwischen den Geräten ausgetauscht.

Verbundsystem

Ein Verbundsystem kann nur aus TC.GSS-Geräten gleicher Bauform (Modell-Nummer) aufgebaut werden.

Die Geräte können in folgenden Betriebsarten miteinander verschaltet sein:

- **Serie**
  Um die Ausgangsspannung zu erhöhen,
  sind alle Geräte ausgangsseitig **in Serie** geschaltet.
- **Parallel**
  Um den Ausgangsstrom zu erhöhen,
  sind alle Geräte ausgangsseitig **parallel** geschaltet.
- **Matrix**
  Ein Teil der Systeme ist als Serienverbund geschaltet,
  mindestens zwei dieser Serienschaltungen werden parallel geschaltet.
- **Mehr-Last**
  Jedes Gerät speist **einen Verbraucher** und ist mit keinem oder nur einem Anschlusspol mit einem anderen Gerät verbunden.

Grundsätzlich wirken sich die Betriebsarten auf zwei Teilbereiche aus:

- **Last-Anschluss**
  Die Ausgänge der TC.GSS-Geräte werden entsprechend im Serien-, Parallel-, Mehrlast- oder im Matrix-Verbund verschaltet. Die jeweilige Gesamt-Ausgangsgrösse ist im Geräte-Verbund gleichmässig auf die TC.GSS-Geräte verteilt.
- **Interne Kommunikation**
  Sämtliche am Verbund teilnehmenden Geräte werden bei der internen System-Kommunikation durch Geräte-Adressierung berücksichtigt. Dazu zählt neben den TC.GSS-Geräten auch HMI und RCU.

System-Kommunikation

Die System-Kommunikation stellt in Verbundsystemen den digitalen Datenaustausch (CAN) sicher. Die Verdrahtung erfolgt mit einzelnen Punkt-Punkt-Verbindungen zwischen den Geräten (Modulen) sowie mit Abschlusswiderständen an den beiden physischen Enden der Busstruktur.

Empfohlen wird ein Verbund mit Max. 7 Geräten. Theoretisch können an den Bus bis zu 64 Geräte angeschlossen werden. Ab ca. 8 Geräten ist die Kommunikationsrate reduziert. Die Dynamik von Einzelgeräten kann dadurch in einem Verbund mit mehr als 8 Geräten nicht erreicht werden.

Hier empfiehlt sich der Einsatz des **Multi-Rack-Controllers (MRC),** um grössere Verbünde zu realisieren, siehe eigenständige Anleitung.

Geräte-Adressierung

Die Gerät-Adresse besteht aus einem oberen Adressbereich (AH) und unteren Adressbereich (AL).

Bei der Konfiguration des jeweiligen Adressbereichs spielen neben der Verschaltungsart, auch die Geräteart und das Master-Slave-Prinzip eine Rolle.

Master-Slave-Prinzip

Dem Master-Gerät werden die Sollwertgrössen mitgeteilt, z. B. über HMI oder den PC mit der Software TopControl.

Das Master-Gerät gibt über die systeminterne Kommunikation die Parameter an seine Slave-Geräte weiter. Die einzelnen Slave-Geräte des Verbundes setzen die Sollwert-Vorgaben in die entsprechenden Ausgangsgrössen um.

4.4.2. Last-Anschluss bei Geräten im Verbundbetrieb

Ab Werk ausgeliefertes Verbundsystem

Der Last-Anschluss ist bei Verbundgeräten ab Werk konfiguriert. Der Minus- und Plus-Anschluss einzelner TC.GSS-Geräte wird zu je einer System-Lastklemme zusammengefasst. Die Last ist an dieser Lastklemme angeschlossen.

Besonderheiten des Verbundsystems beim Interlockkreis und der Sense-Funktion werden berücksichtigt.

4.4.2.1. Sense-Funktion im Verbundsystem

Konfiguration der Sense-Funktion

Informationen zur Sense-Funktion und der Konfiguration beim Einzelgerät siehe Kapitel 4.3.1, Seite 41.

Serien-Verbund

Im Serienverbund dürfen die Sense-Leitungen nicht angeschlossen werden! Ein Aktivierungsversuch am jeweiligen Gerät führt zu einer Fehlermeldung.

Parallel-Verbund

Die Sense-Funktion kann im Parallel-Verbund eingesetzt werden. Alle am Verbund beteiligten Geräte müssen an die Sense-Leitung angeschlossen und die Sense-Funktion in der Steuerung konfiguriert werden.

Beispiel der Sense-Verschaltung bei einem Parallel-Verbund mit zwei TC.GSS-Geräten:

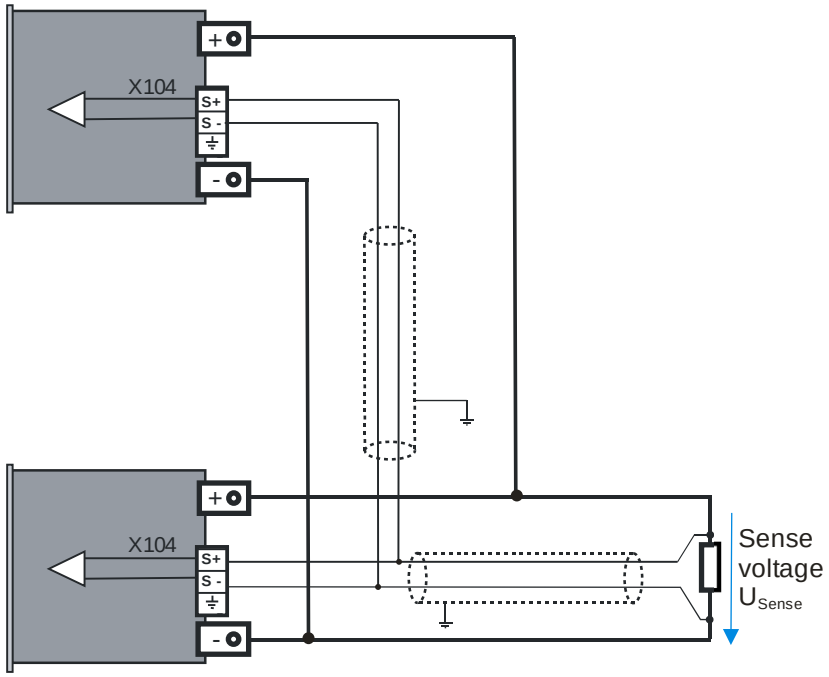


Abb. 30 Anschluss-Schema Last- und Sense-Leitungen im Verbundbetrieb

4.4.3. Interne System-Kommunikation

4.4.3.1. Benötigte Hardware für das Verbundsystem

Zuordnung Schnittstelle mit Blindstecker

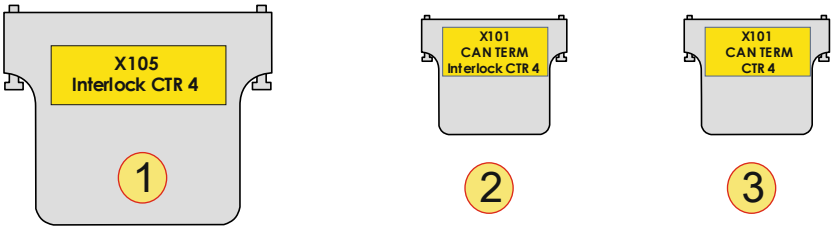


Abb. 31 Schematische Darstellung der verwendeten D-Sub Blind-Stecker mit ihrer Beschriftung.

Blind-Stecker	
1	**Interlock-Stecker, D-Sub, 25-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X105; Interlock CTR 4“** wird bei allen Geräten auf der Rückseite in die Schnittstelle X105 gesteckt.
2	**Interlock bzw. CAN-Term, D-Sub, 9-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X101; CAN TERM; Interlock CTR 4**“ Wird beim Anfangsgerät des CAN-Verbundes auf der Rückseite in die Schnittstelle X101 gesteckt.
3	**CAN-Term, D-Sub, 9-polig (Blindstecker)** Aufschrift: „**X101; CAN TERM;“** Wird beim Endgerät des CAN-Verbundes auf der Rückseite in die Schnittstelle X102 gesteckt.

Tabelle 25 Blindstecker und ihre Beschriftung.

Verdrahtungsschema mehrerer Netzgeräte siehe Abb. 32, Seite 60.

4.4.3.2. Interlockkreis im Verbundsystem

Wird der Interlockkreis in einem Verbundgerät verwendet, ergeben sich Änderungen gegenüber dem Betrieb mit einem Einzel-Netzgerät. Die prinzipielle Funktion und der Einsatz mit einem Einzelgerät sind beschrieben in Interlock-Kreis Kapitel 4.3.4, Seite 48 und Interlock-Ausgangssperre Kapitel 4.3.3, Seite 48.

Damit auch ein Verbundsystem mit einem einzigen Interlock-Kontakt angesteuert werden kann, muss der Interlockkreis für alle Geräte des Systems aus einer 24 V-Hilfsspeisung (eines beliebigen Gerätes) gespeist werden.

Beachten Sie, dass die Blind-Stecker für die Schnittstellen X101/X102 vom Gehäuse her ähnlich sind, jedoch intern eine andere Interlock-Verdrahtung aufweisen und daher unterschieden werden müssen!

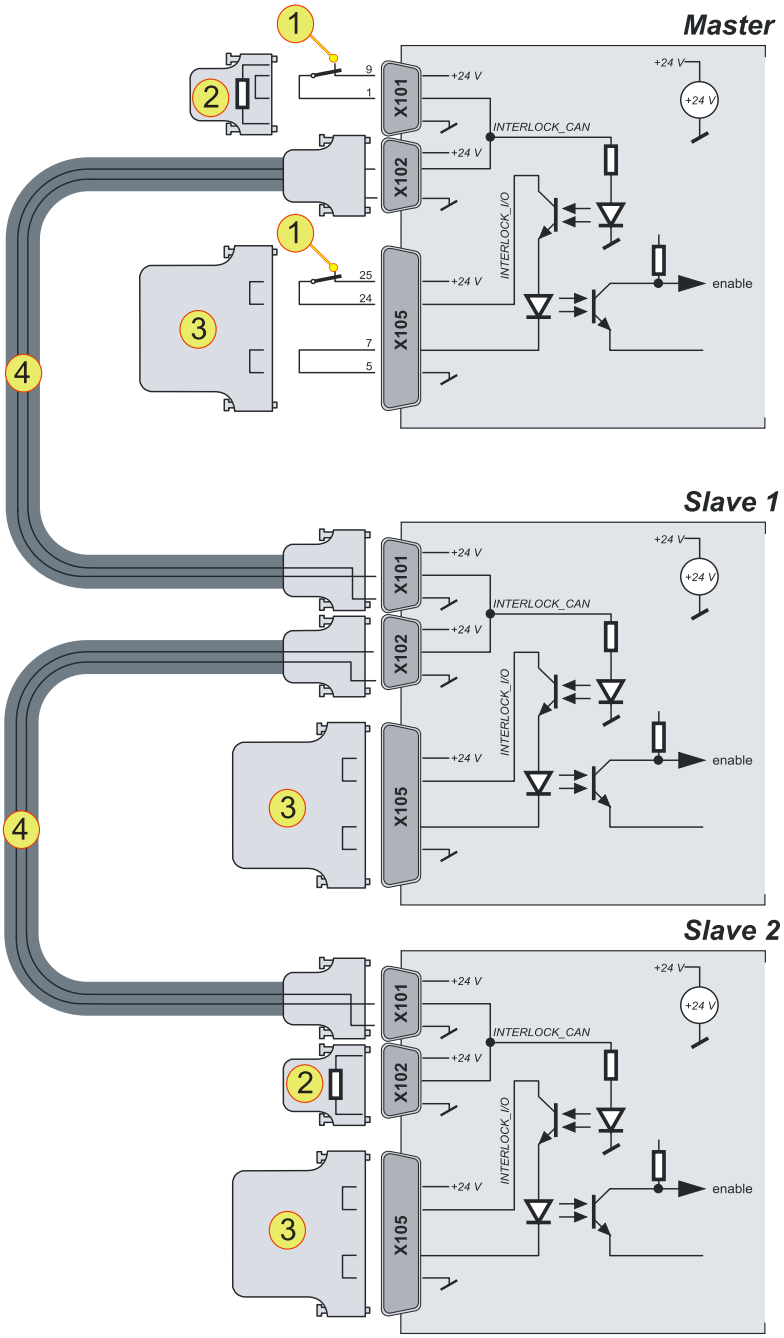


Abb. 32 Interlock-Verbindungschema von TC.GSS-Geräten über das CAN-Kabel und den dazugehörigen Blindsteckern.

Interlock-Komponenten nach Abb. 32	
1	Externer NOTHALT-Schalter, der den Interlockkreis unterbrechen kann.
2	Blindstecker „**X101; CAN TERM; Interlock CTR 4**“ Wird auf der Rückseite in die Schnittstelle X101 gesteckt, damit der Interlockkreis nicht unterbrochen wird. (Falls keine Beschaltung -1- vorliegt). Blindstecker „**X101 CAN TERM“** Wird auf die Rückseite in die Schnittstelle X102 des letzten Gerätes im Verbund gesteckt (falls keine Beschaltung vorliegt).
3	Blindstecker „**X105; Interlock CTR 4“** Wird auf der Rückseite in die Schnittstelle X105 gesteckt, damit der Interlockkreis nicht unterbrochen wird.
4	CAN-Kabel verbindet Schnittstelle X102 des ersten Gerätes mit der Schnittstelle X101 des nachfolgenden Gerätes.

Tabelle 26 Verbindung von Blindsteckern zu den jeweiligen Schnittstellen im Verbund.

4.4.3.3. Verbund von TopCon-Netzgeräten

Master-Slave-Prinzip bei Netzgeräten im Verbund

Dem Master-Gerät werden die Sollwertgrössen mitgeteilt, z. B. über HMI oder den PC mit der Software TopControl.

Das Master-Gerät gibt über die systeminterne Kommunikation die Parameter an seine Slave-Geräte weiter. Die einzelnen Slave-Geräte des Verbundes setzen die Sollwert-Vorgaben in die entsprechenden Ausgangsgrössen um.

Grenzen eines Geräte-Verbunds

- Pro Geräte-Verbund ist nur ein Master zulässig.
- Pro Geräte-Verbund bei voller Bandbreite maximale Geräte-Anzahl: 7
  (ab 8 Geräten kann die Bandbreite reduziert sein)
  Zu einem Verbund zählen auch Geräte, wie HMI oder RCU.
- Die Geräte-Adresse darf im Verbund nur einmal vertreten sein.
- Mehrere Geräteverbünde können über einen Multi-Rack-Contoller (MRC) zu einem Gross-Verbund zusammengeschalten werden.

Anzeige der Betriebskennwerte einzelner Geräte

Die wichtigsten Betriebskennwerte werden von den Slave-Geräten laufend an den Master gesendet und können dort z. B. mit der SoftwareTopControl angezeigt werden.

Fehler im Verbundsystem

Regelung der Zustands-Information im Geräte-Verbund:

- Slave-Geräte folgen dem Zustand des Master-Gerätes.
- Jedes Einzelgerät (Modul) kann selbstständig in den Zustand „WARN“ oder „ERROR“ gehen und veranlasst den Wechsel des gesamten Systems in diesen Zustand.
- Eine Fehlerquittierung wirkt auf das gesamte System.

Adressierung von Master- und Slave-Geräten

Die Adressierung von Verbundgeräten erfolgt über einen oberen Adressbereich (AH) und unteren Adressbereich (AL).

Je nach Adresswert erfolgt die Definition, ob es sich um ein Master- oder Slave-Gerät handelt.

- **Master-Gerät**
  AL: 0; AH: 0
- **Slave-Gerät**
  Ein Adresswert ist immer > 0, ob im Adressbereich AL oder AH.

Adressierung bei Netzgeräten im Verbund

Ob es sich um ein Einzelgerät oder einen Verbund von TopCon handelt, die Geräte-Adressen dienen dazu, dem TopCon seinen logischen Platz im Verbundsystem zu zuordnen.

Die Gerät-Adresse besteht aus einem oberen Adressbereich (AH) und unteren Adressbereich (AL).

Bei der Konfiguration des jeweiligen Adressbereichs spielen neben der Verschaltungsart, auch die Geräteart und das Master-Slave-Prinzip eine Rolle.

Konfiguration der Adressen über den Drehwahlschalter

Die Geräte-Adresse wird über die Drehwahlschalter konfiguriert. Standardwerte sind AH: 0; AL: 0

Abb. 33 Drehwahlschalter AH **-1-** für den oberen Adressbereich
Drehwahlschalter AL **-2-** für den unteren Adressbereich

Adressierung für den Parallel-Verbund

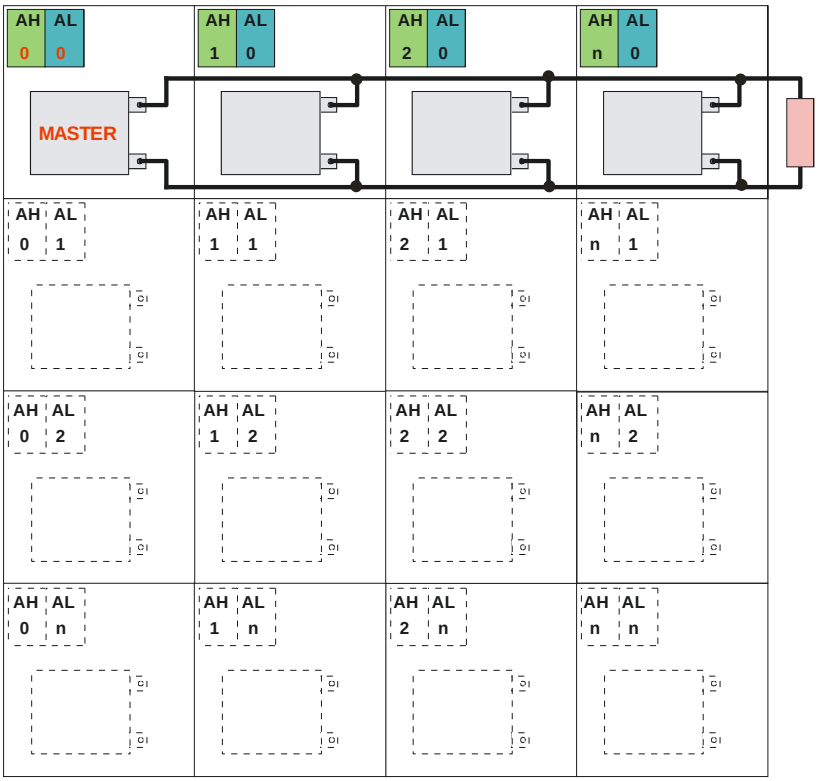


Abb. 34 Beispiel Definition für Geräte-Adressen bei 4 TopCon parallel.

Adressierung für den Serien-Verbund

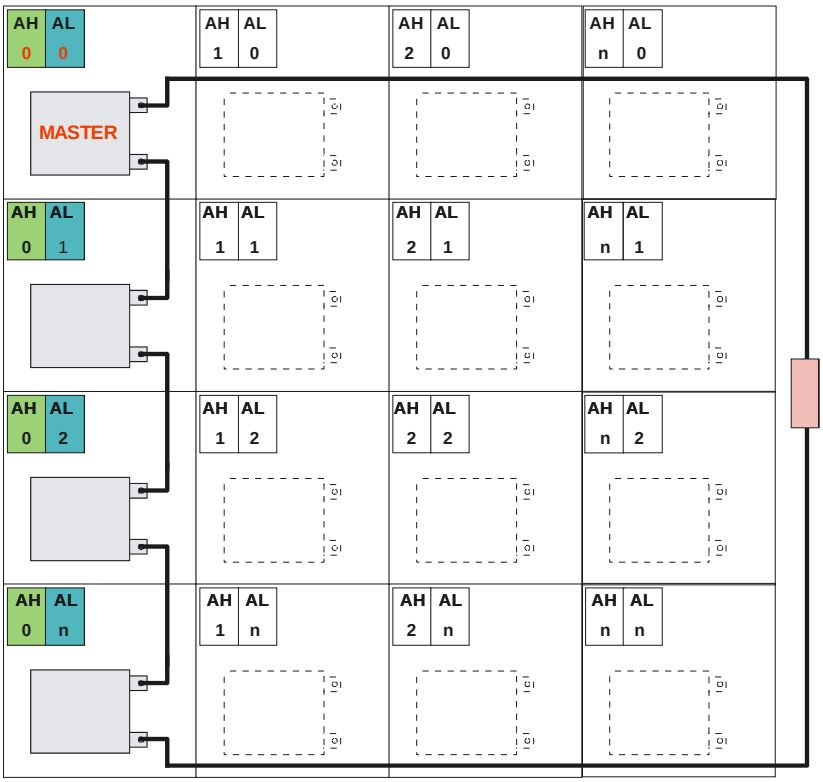


Abb. 35 Beispiel Definition für Geräte-Adressen bei 4 TopCon in Serie.

Adressierung für den Matrix-Verbund

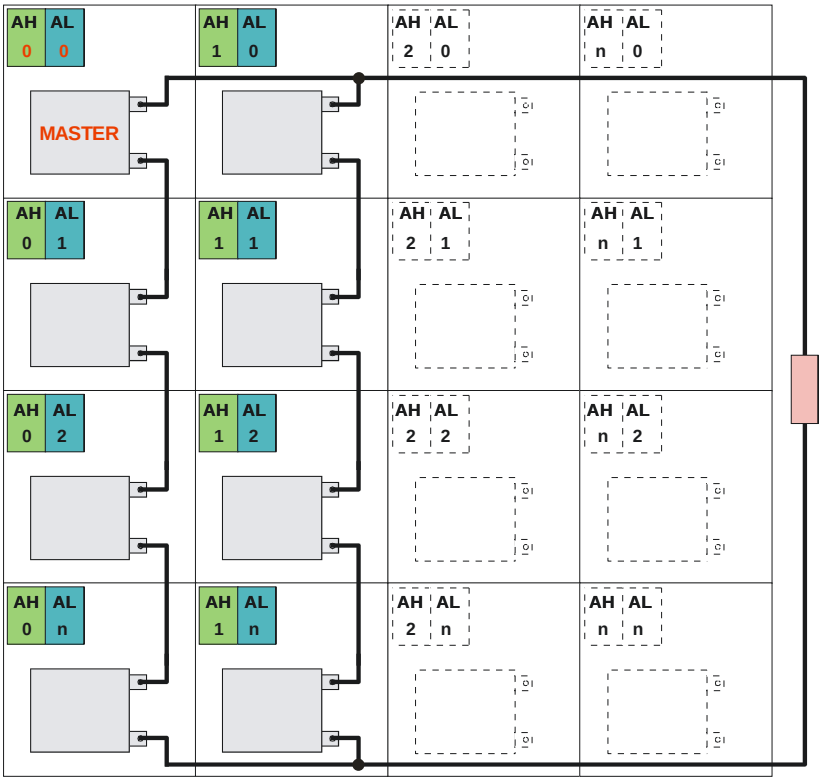


Abb. 36 Beispiel Definition für Geräte-Adressen für 8 TopCon in Matrix. 2 Serienstränge zu je 4 Geräten sind parallel geschaltet.

4.4.3.4. ID-Adressen von mehreren HMI/RCU (Option) im Verbund

Die optionalen Anzeige- und Eingabe-Geräte HMI und RCU sind gleich berechtigt.

Direkt am Gerät eingebaute HMI-Geräte sind nicht zwangsläufig für die Anzeige und Eingabe der Daten dieses Gerätes verantwortlich sein. Grundsätzlich zeigen alle HMI-Geräte im Geräte-Verbund nur die Gesamtsystemgrössen an.

Master-Slave-Prinzip bei HMI/RCU (Option)

Mit dem Master-HMI/RCU können die Parameter des Gesamtsystems angezeigt und verändert werden.

Vorgaben für den Geräte-Verbund

- Es kann nur ein Master geben.
- Jede ID-Nummer darf im Verbund nur einmal vertreten sein.
- Bei einer Einzel-Geräte-Kombination von HMI/RCU und TC.GSS-Gerät muss HMI/RCU als Master definiert sein. Dies entspricht einer ID-Adresse 1.

Adressierung bei HMI/RCU (Option) im Verbund

Ob es sich um ein Einzelgerät oder einen Verbund von TopCons handelt, die Geräte-Adressen von HMI/RCU dienen dazu, dem HMI seinen logischen Platz im Verbundsystem zu zuordnen.

ID-Adressen

- Master HMI/RCU mit ID-Adresse: 1
- Slaves mit ID-Adresse: > 1
  Slave 1 = 2; Slave 2 = 3; Slave 3 = 4; etc.

Konfiguration von ID-Adressen beim HMI/RCU

Abb.37 Konfiguration von ID-Adressen bei HMI/RCU

Aufrufen des Einstellmenüs

- Schalten Sie das Gerät ein -1-.
- Drücken Sie die <Menü>-Taste -2-.
- Suchen Sie mit dem JogDial den Menü-Eintrag „HMI Einstellungen“ -3- und bestätigen Sie diesen, durch Drücken des JogDials.
- Wählen Sie den Menü-Eintrag „HMI Kennung“ -4- mit dem JogDial aus und bestätigen Sie diesen.
- Wählen Sie die Adress-ID aus -5-.
  (Master: 1, Slave: > 1)
- Speichern Sie die HMI-Einstellungen -6-.
- Wiederholen Sie die Vorgehensweise bei allen HMI/RCU im Geräte-Verbund mit fortlaufender Adressierung.

4.4.3.5. Beispiele für Verbund-Konfigurationen der Hardware

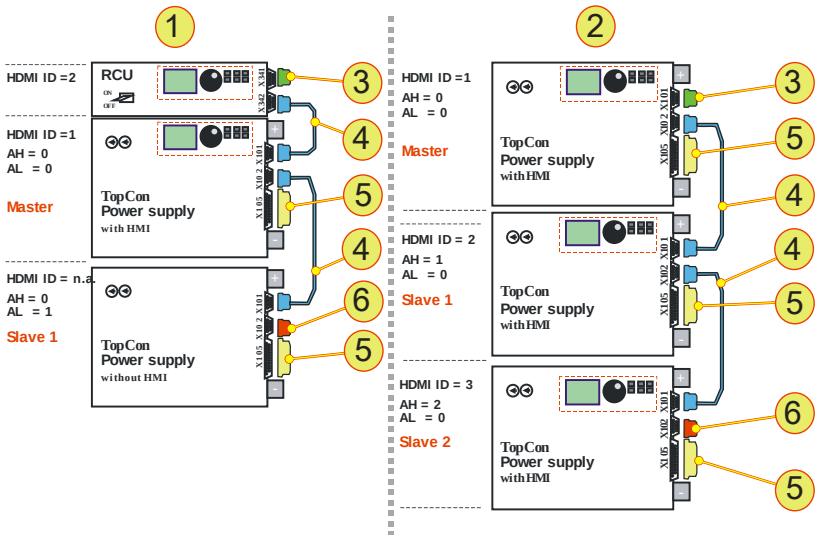


Abb. 38 Beispiele für Systeme mit entsprechender Systemkommunikation. Master-Slave-Konfiguration mit Adressvergabe und Hardware-Beschaltung

Nr	Beschreibung
1	**2 TC.GSS-Geräte** 1 Master-Gerät mit HMI, 1 Slave-Gerät ohne HMI, 1 RCU
2	**3 TC.GSS-Geräte** 1 Master-Gerät mit HMI, 1 Slave-Gerät 1 mit HMI, 1 Slave-Gerät 2 mit HMI
3	**Interlock mit CAN-Term** D-Sub, 9-polig
4	**CAN-Cable** D-Sub, 9-polig, 2 Stecker
5	**Interlock** D-Sub, 25-polig
6	**CAN-TERM** D-Sub, 9-polig

Tabelle 27 Beschreibung und Lage der Hardware zur Abb. 38 oben

4.4.3.6. Geräte-Verbund und Software TopControl

Es wird nur das Mastergerät mit der Software TopControl im Geräte-Verbund konfiguriert.

Notwendige Voraussetzungen für die Konfiguration:

- Das Master-Gerät des Verbund-Betriebs muss mit einem PC verbunden sein, auf dem die Software TopControl läuft.
- CAN Verbindung sämtlicher im Geräte-Verbund beteiligter Geräte siehe Kapitel 4.4.3.3, Seite 61.

Vorgehensweise bei der Verbund-Konfiguration mit TopControl

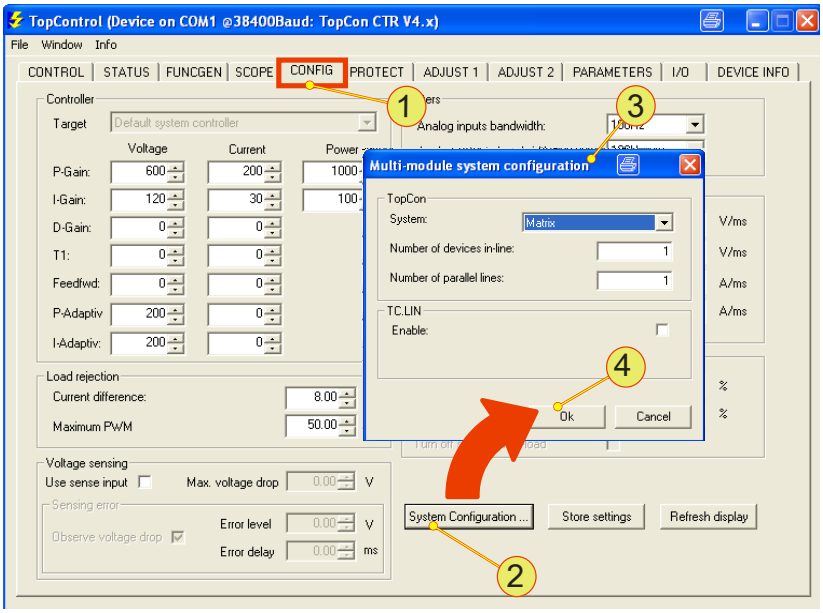


Abb. 39 Verbundsystem einrichten mit TopControl

- Drücken Sie auf Register <CONFIG> **-1-** den Druckknopf <System Configuration ...> **-2-.**

↳ Das Dialog-Fenster „Multi module system configuration“ **-3-** öffnet sich.

- Nehmen Sie die Parametrierung des Verbund-Betriebs vor. Weiterführende Information zur Bedeutung und Eingabe der Parameter siehe Tabelle 116, Seite 224.
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit dem Druckknopf <OK> **-4-.**

↳ Eine Meldung erscheint mit der weiteren Vorgehensweise.

- Richten Sie die Adressierung aller Geräte im Verbund ein, entsprechend Kapitel 4.4.3.3, Seite 62.
- Starten Sie alle Geräte neu um die Verbund-Konfiguration abzuschliessen. Schalten Sie dabei alle Geräte innerhalb von 10 s wieder ein. Das Master-Gerät zuletzt.

5. Optionen und Systemoptionen

5.1. Überblick

Definition

Die Firma Regatron versteht unter einer Option Eigenschaften, die das Funktionsspektrum eines TC.GSS-Gerätes erweitern und käuflich erworben werden können.

Grundsätzlich können die Optionen in 3 Hauptgruppen unterteilt werden:

- Hardware-Optionen
  Zusätzliche Hardware, die in das Gerät eingebaut, an das Gerät angebaut wird oder aus Geräte-Kombinationen gebildet werden kann (System-Optionen).
- Software-Optionen
  Funktionen, die durch einen Freigabe-Schlüssel freigeschaltet werden.
- Schnittstellen-Optionen
  Zusätzliche Hardware-Schnittstellen meist mit zusätzlicher Software, bzw. Protokollen.

In diesem Kapitel

Innerhalb dieses Kapitels werden Optionen unterschiedlich genau beschrieben:

- Häufig erworbene Optionen finden in diesem Kapitel grössere Beachtung.

Folgende Optionen sind beschrieben:

Hardware-Option	Bezeichnung	Kapitel	Seite
Flüssigkeitskühlung	LC	5.2.1	71
Integriertes Sicherheits-Relais	ISR	5.2.2	77
Innenwiderstand Simulation	Internal Resistance Extension IRXTS	5.2.3	79

Tabelle 28 Hardware- und System-Optionen für TopCon TC.GSS.

Software-Option	Bezeichnung	Kapitel	Seite
Funktionsgenerator	TFE	5.3.1	81
PV-Simulation Solar Array Simulator	SAS Control	5.3.2	84
Akku-Management	Akku Control	5.3.3	87

Tabelle 29 Software-Optionen für TopControl.

Schnittstellen-Option	Bezeichnung	Kapitel	Seite
Serielle Schnittstelle, rückseitig	RS-232 REAR	5.4.3	90
Serielle Schnittstelle, differentiell	RS-422	5.4.4	91
Universal Serial Bus	USB	5.4.5	92
Controller Area Network	CAN/CANOpen	5.4.6	93
Paralleler IEC Bus, Standard 488	IEEE488 mit SCPI-Befehlssatz/ GPIB	5.4.7	94
RS-232 to Ethernet-Konverter	ipEther 232	5.4.8	95

Tabelle 30 Schnittstellen-Optionen für TopCon TC.GSS.

5.2. Hardware Optionen

5.2.1. Option Flüssigkeitskühlung (Liquid cooling LC)

Optional kann die integrierte Flüssigkeitskühlung der Regatron TopCon TC.GSS-Geräte an ein externes Kühlsystem angeschlossen werden.

Vorteile, die sich durch eine Flüssigkeitskühlung ergeben:

- **Lärmreduktion**
  Der Grossteil der Verlustleistung wird über die Flüssigkeitskühlung abtransportiert. Die Geräusch-Emission wird auf 30 % der Gesamt-Emmission verringert.
- **Grössere Temperatur-Toleranz**
  Das Gerät kann in Gebieten mit höherer Umgebungstemperatur eingesetzt werden, wenn das Kühlmittel entsprechend vorgekühlt bzw. an ein grösseres Kühlwassersystem angeschlossen ist.

5.2.1.1. Mechanische Eigenschaften

Bemassung

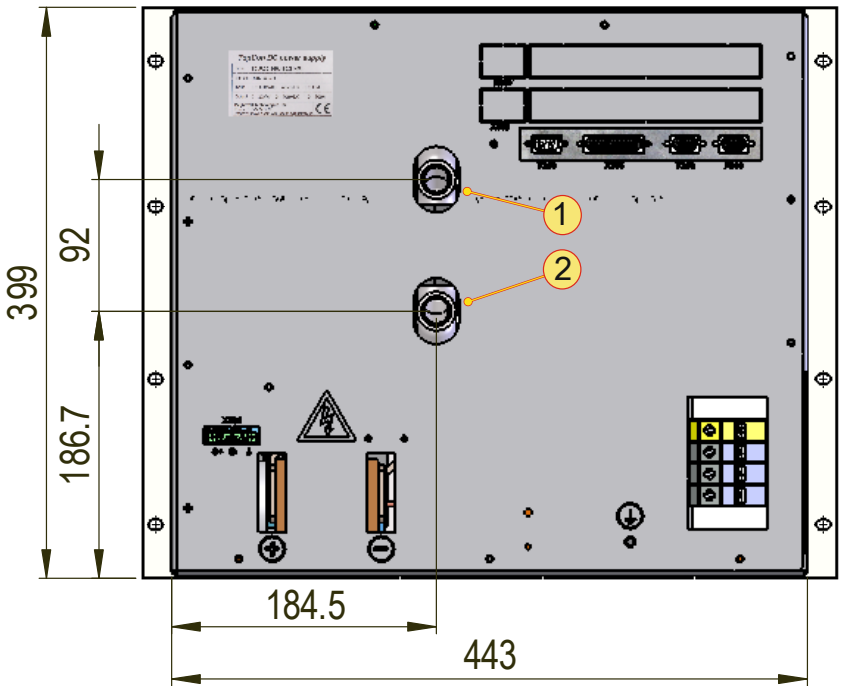


Abb. 40 Sitz der Schlauch-Anschluss-Nippel bei einem 9 HE Gerät.

Kühlmittel-Versorgungs-Anschlüsse	
1	**Eingang,** Standard: Schlauchanschlussnippel mit G ½“
2	**Ausgang,** Standard: Schlauchanschlussnippel mit G ½“

Tabelle 31 Anschlüsse bei TC.GSS-Geräte.

5.2.1.2. Eigenschaften eines Wasserkühlkreislaufes

Allgemeine Angaben zum Wärmetauscher

Bezeichnung	TC.P.20	TC.P.32
Anschlussstutzen	Geräterückseitig, G 1/2“	
Kühlmedium (KM)[1]	Gereinigtes Wasser, alternativ WT-Flüssigkeiten, nicht korrosiv	
Kühlkörpermaterial	Korrosionsbeständiger Stahl	
Spezifische KM[1]-Wärmekapazität	4.2 kJ/kgK (Wasser)	
Eckwert für Wärmeleistung	1,5 kW	2,0 kW
Empfohlene Durchflussmenge KM	4 – 6 l/min	
Minimaler KM-Durchfluss für dT ≤ 10 K, dT ≙ Temp.-Verhältnis Eintritts- zu Austrittstemp. des Kühlmittels.	2.5 l/min	

Tabelle 32 Charakteristika der Flüssigkeitskühlung.
[1] Wenden Sie sich an den Regatron Kundenservice bei Verwendung von Kühlmitteln mit abweichenden Parameterwerten.

VORSICHT **Sachschaden durch Betauung!**
Schäden durch Kondenswasser im Gerät sind von der Garantie ausgeschlossen.
Ursache:

- **Durch Kühlmittel-Temperaturen < 15 °C.**
  Bei einer Umgebungstemperatur von 21 °C und relativer Luftfeuchtigkeit von ≥ 70 %.

Vermeidung:

⇒ Halten Sie die Vorlauftemperatur auf einem Temperatur-Niveau > 15 °C, um Betauung im Geräteinneren und der Zuleitung zu vermeiden.
⇒ Kontaktieren Sie im Zweifelsfall den Regatron Kunden-Service.

Kühlmittelangaben

Im Allgemeinen reicht die Qualität eines normal gereinigten, weichen und weitgehend chlorfreien Trinkwassers aus.

Der Einbau von Feinfiltern hält Feinschlammpartikel zurück.

Die örtliche Wasserversorgung informiert über die Wasserqualität detailliert. Information zur Wasserqualität siehe Tabelle 33, unten

Hinweise zum Kühlmedium

Die Qualität des Kühlmediums beeinflusst die Systemleistung längerfristig. Vermeiden Sie folgende Prozesse durch geeignete Massnahmen:

- Ablagerung von Fremdstoffen an den Wärmetauscher-Flächen.
- Elektrolytische und/oder chemische Korrosion.
- Ablagerung von Feinschlamm.
- Plattierung mit Fremdsubstanzen und damit Verschlechterung der Wärme-Übertragung.

Empfohlene Eigenschaften von Wasser als Kühlmedium

Bezeichnung	Einheit	Grenzwert bei einmaligem Durchfluss[1]
ph-Wert	-	6 - 10
Gesamthärte	[°dH][2]	6 - 15
Abfilterbare Stoffe	[mg/l]	< 30
Freies Chlor	[mg/l]	< 0.5
Sulfat	[mg/l]	< 300
Sulfid	[mg/l]	< 5

Tabelle 33 Empfohlene Wasserqualität bei Flüssigkeitskühlung.
[1] Der Druchfluss ist in einem geschlossen System umlaufend
[2] °dH = deutscher Härtegrad (= 10 mg CaO/l)
Härtegrade sind länderabhängig und können deshalb abweichen.

5.2.1.3. Druckverlust in Abhängigkeit vom Volumenstrom

Der maximal zulässige Kühlmitteldruck beträgt 16 bar = 16000 hPa.

Die Druckabfälle für Zuleitungen, Rohrverteilungen und Druck- und Durchflussgeber sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Insbesondere bei paralleler Einspeisung mehrerer Netzgeräte ist ein entsprechender Sicherheitszuschlag vorzusehen.

Empfohlener Volumenstrom **-1-** mit 4 l/min – 6 l/min.

Kurvenverlauf − Druckverlust-Volumenstrom

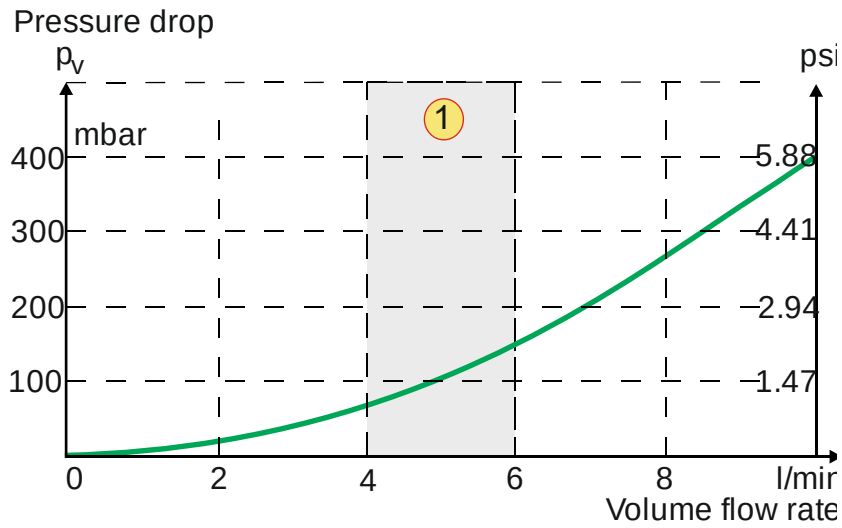


Abb. 41 Druckverlust in Abhängigkeit vom Volumenstrom.

5.2.1.4. Anschluss-Varianten – Beispiele

Beim Netzgerät können verschiedene Anschlüsse eingeschraubt werden, um den individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden.

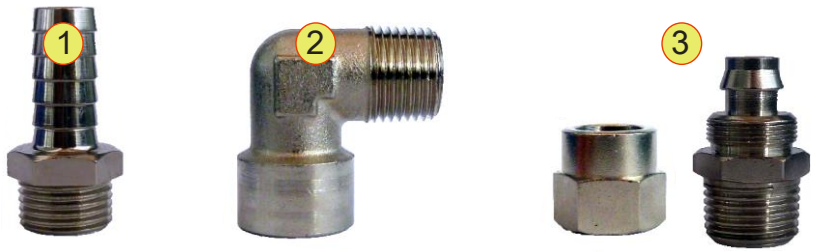


Abb. 42 Anschluss-Beispiele

Anschluss-Varianten	
1	**Schlauchverbindungsnippel** Standard-Schlauchanschluss für Schlauchklemme. Aussengewinde: G1/2“ Schlauchanschluss: Innen: 13 mm; Aussen: 16 mm
2	**L-Stück** L-Stück mit Aussengewinde (AG) und Innengewinde (IG) Aussengewinde: G1/2“ Innengewinde: G1/2“
3	**Schlauchanschluss mit Überwurfmutter** Für einen wiederverwendbaren und sicheren Schlauchanschluss. Aussengewinde: G1/2“ Schlauch-Durchmesser: Innen 13 mm/Aussen 16 mm

Tabelle 34 Beispiele von Kühlmittelanschlüssen.

Montage eines Kühlmittel-Anschlusses

- Versehen Sie die Gewindegänge des Anschlusses mit Gewindedichtung, um die Verbindung abzudichten.
  Beachten Sie dabei die Empfehlung des Dichtmittel-Herstellers.
  Beispiel: LOCTITE® 542
- Schrauben Sie den Anschluss in das 1/2“ Gewinde des Netzteils und ziehen Sie diesen fest.
- Befestigen Sie das Zuleitungssystem.

Überprüfen Sie das System auf Dichtigkeit mit 8 Bar während 10 min., entsprechend der Norm EN50178.

5.2.2. Option Integrated Safety Relais

Angewendete Norm: EN ISO 13849-1:2006

Der Energiefluss von bis zu 32 kW wird zwischen Netzanschluss und DC-Anschluss durch das integrierte Sicherheits-Relais unterbrochen.

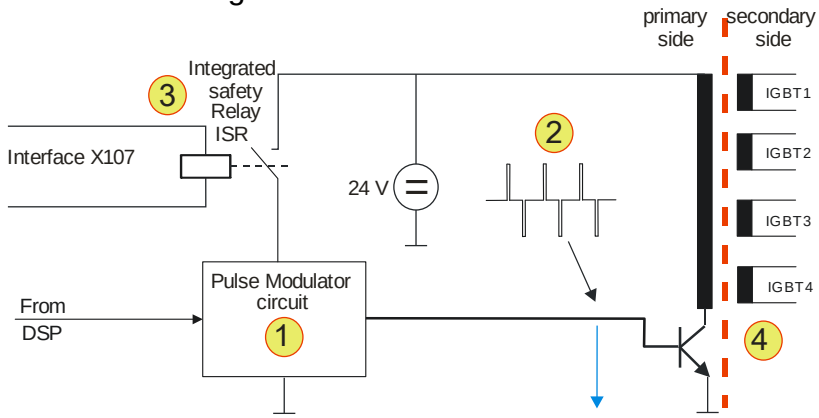


Abb. 43 Prinzipschaltbild der Energieübertragung.

Über einen PWM-Generatror **-1-** wird eine pulsweitengesteuerte AC-Spannung **-2-** erzeugt. Diese wird an die Primärseite von vier Übertragern angelegt. An deren Sekundärseite werden über einen Gleichrichter und Glättungselemente die Speisung für die galvanisch getrennten Gatetreiber (IGBT) **-4-** erzeugt.

Das zwangsgeführte Sicherheitsrelais **-3-** unterbricht die Speisung der Primärstufe. Die pulsweitengesteuerte AC-Spannung **-2-** wird nicht mehr erzeugt. Es findet kein Energiefluss mehr auf die Sekundärseite statt. Durch die zwangsgeführten Kontakte des Relais wird eine korrekte Funktion überwacht.

Beispiel NOT AUS Schaltung

Die Schnittstelle kann mit einer NOT AUS Pilzkopftaste oder mit einem externen Sicherheitskreis verbunden sein.

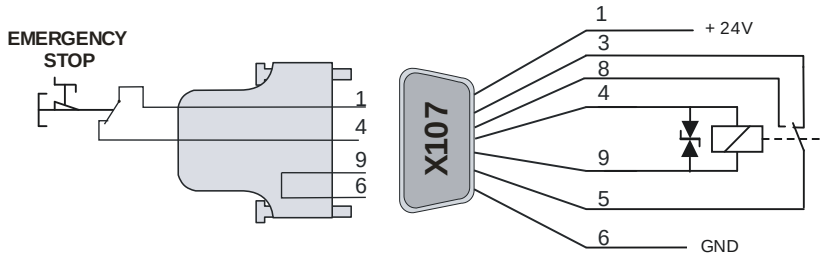


Abb. 44 Schaltungsbeispiel mit NOT AUS.

Weiterführende Information zur Pin-Belegung der Schnittstelle X107 siehe Kapitel 10.1.6.7, Seite 273.

Überbrückung der ISR-Funktion

Steht die Option ISR zur Verfügung, wird aber nicht für eine NOT AUS Pilzkopftaste oder externen Sicherheitskreis benötigt, muss die Schnittstelle mit einem Blindstecker „X107 Safety-Shutdown“ abgeschlossen werden.

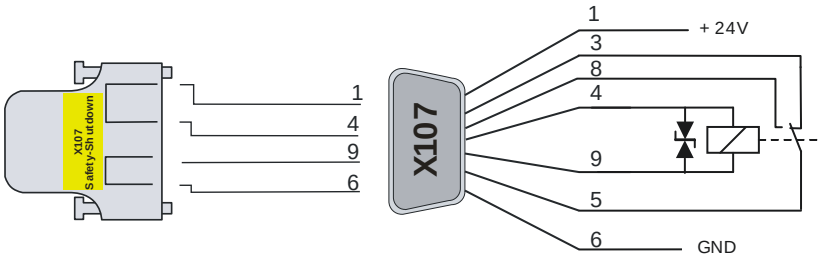


Abb. 45 Schaltungsbeispiel Überbrückung der aktivierten ISR-Schnittstelle.

5.2.3. Option Internal Resistance Extensions (IRXTS)

Funktion

Das TopCon Netzgerät kann den statischen Innenwiderstand einer Quelle simulieren.

Das zugrunde liegende Problem

Durch die digitale Regelung besitzt das TC.GSS-Gerät keinen sichtbaren Innenwiderstand.

Die Lösung

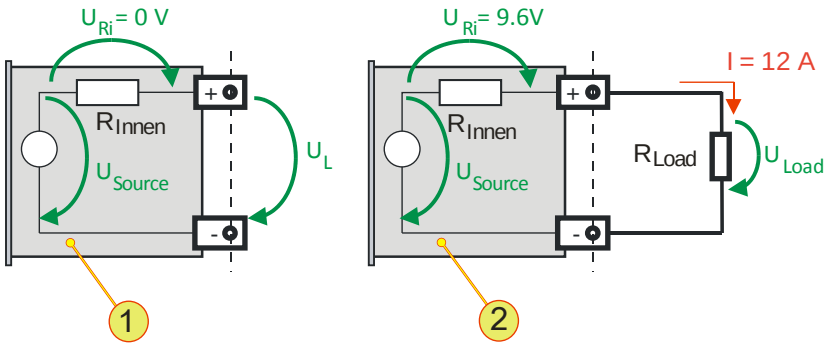


Abb. 46 Innenwiderstands-Simulation
-1- TopCon-Quelle im Leerlauf und Innenwiderstand
-2- TopCon-Quelle mit Last und Innnenwiderstand

Beispiel-Berechnung

Das TC.GSS-Gerät simuliert einen Akkumulator mit einem Innenwiderstand R_{Innen}= 0.8 Ω und einer Leerlaufspannung U_L= 48 V.

Es fliesst ein Laststrom I = 12 A, die Spannung an der Last U_{Load} wird um 20 % von U_L reduziert.

Fall-Unterscheidung - Leerlauf

Leerlaufspannung $U_L = U_{Source} - U_{Ri} = 48\ V - 0\ V = 48\ V \rightarrow U_L = U_{source}$
Leerlaufstrom I = 0 A

Fall-Unterscheidung - Last

Spannungsabfall $U_{RI} = I * R_{Innen} = 12\ A * 0.8\ \Omega = 9.6\ V$

Lastspannung $U_{Load} = U_{Source} - U_{Ri} = 48\ V - 9.6\ V = 38{,}4\ V$

80 % von U_{source}

Innenwiderstands-Erweiterung

Simulations-Optionen	Innenwiderstandswert [mΩ]
Standard-Innenwiderstand	0 bis 1000
Mit Option IRXTS	0 bis 32000
Kundenwunsch[1]	Über 32000

Tabelle 35 Übersicht Möglichkeiten der Innenwiderstands-Simulation
[1] Nach Rücksprache mit dem Regatron Kundenservice

Weiterführende Informationen erhalten Sie bei den Vertriebspartnern und beim Regatron Kundenservice.

5.3. Software Optionen

5.3.1. Option Funktionsgenerator (TFE/TopCon Function Engine)

Einleitung

Der aktivierte Funktionsgenerator kann Sollwerte für Spannung, Strom und Leistung in Form vordefinierter oder benutzerdefinierter Funktionen für die Regelung des TC.GSS-Gerätes vorgeben.

Dabei werden einzelne Funktionsbausteine (Function Blocks) zu Funktionsfolgen (Function Sequence) zusammengefasst, die ereignisgesteuert ausgelöst werden können.

Die zu den benutzerdefinierten Funktionen und den AAP-Kennlinien gehörenden Punkte lassen sich per TopControl oder unter Nutzung einer Funktionsbibliothek (DLL) erstellen und modifizieren.

Eine Verwendung des „Funktionsgenerators (TFE)“ in Demo-Mode ist möglich. Innerhalb der PC-Software TopControl können z. B. Funktionsverläufe definiert werden. Allerdings lassen sich die Funktionskurven erst nach einer Freischaltung dieser Option an ein TC.GSS-Gerät übertragen und anwenden.

Beschreibung der Parametereingabe für den Funktionsgenerator TFE über die PC-Software TopControl siehe Kapitel 7.4.8.3, Seite 183.

Aufruf von definierten Funktionsfolgen des Funktionsgenerators über die HMI-Schnittstelle siehe Tabelle 63, Seite 148.

Function Block (FB)

Ein Funktionsbaustein kann aus verschiedenen Grundfunktionen (Base Function) für Spannung, Strom und/oder Ausgangsleistung gebildet werden.

Es stehen folgende frei parametrisierbare Funktionen zu Verfügung:

- Zeitabhängige Standard-Funktionen: Rechteck, Dreieck, Sinus
- Freie zeitabhängige Funktionen (user-defined)
- Freie Funktionen (AAP, z. B. I = f(U))

Function Sequence (FS)

Eine Funktionsfolge besteht aus mindestens einem Funktions-Block. Daraus ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

- Jeder Funktions-Block beinhaltet Basis-Funktionen (z. B. Sinus mit Anteil Symmetrie, Offset und ggf. exponentieller Abklingkurve).
- Die Funktions-Blöcke sind 1 bis n-Mal wiederholbar, oder können als kontinuierliche Funktionen definiert werden. Zusätzlich können die Funktionen mit weiteren Parametern versehen werden, wie z. B. einer Pause zwischen den Wiederholungen.

- Bei mehreren Führungsgrössen innerhalb einer Funktionsfolge können mehrere Funktions-Blöcke gleichzeitig aktiv sein.

↳ Der kürzeste Funktions-Block bestimmt die Dauer der Funktionsfolge.

↳ Die Pausenzeit und die Wiederholungs-Anzahl sind für alle Funktions-Blöcke innerhalb einer Funktionsfolge gleichermassen gültig.

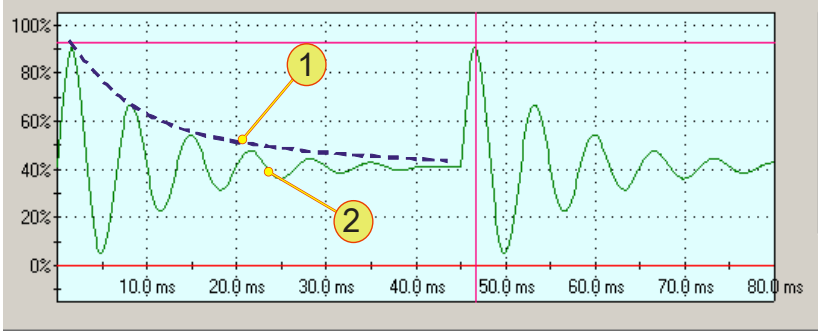


Abb. 47 Beispiel für Fähigkeiten des Funktionsgenerators.
-1- Exponentielle Hüllkurve, im TFE vorgegeben
-2- Ergebnis: Eine Sinusfunktion, die entsprechend -1- abklingt.
Im Beispiel wurden 2 Wiederholungen definiert.

Folgende Ereignisse („Trigger mode“) können eine Funktionsfolge auslösen:

- VOLTAGE ON („Voltage on“)
  Sobald die Ausgangsleistung am Ausgang des Netzgerätes frei geschalten wird.
- Manuelles Triggern („Manual“)
  In der Software TopControl oder mithilfe des HMI/RCUs kann ein Trigger mit der Hand ausgelöst werden.
- Analoge Schnittstelle X105 („High level on X105/19“)
  Falls ein High-Pegel an Pin 19 der Schnittstelle anliegt.

Definition von Führungsgrössen vor einem Trigger-Ereignis

Die Art des Triggers kann in der Software TopControl und HMI/RCU vorgegeben werden. Bis zum Trigger-Ereignis sind die Sollwert-Vorgaben der aktiven Schnittstelle gültig, wie z. B.:

- RS-232 Schnittstelle
  Sollwertvorgaben wurden über die Software TopControl festgelegt.
- HMI/RCU
  Sollwertvorgaben wurden über HMI/RCU festgelegt.
- Analog-Schnittstelle X105
  Sollwertvorgaben werden über die Analog-Schnittstelle festgelegt.

Definition von Führungsgrössen nach dem Ablauf einer Funktionsfolge („After Function Sequence finished“)

Nachdem eine Funktionsfolge abgeschlossen ist, kann eine Führungsgrösse wie folgt definiert werden:

- „VOLTAGE OFF“ („Voltage off“)
  Der Geräte-Ausgang wird leistungslos geschaltet.
- Aktuelle Führungsgrössen aus dem Funktionsblock werden beibehalten („Hold level“).
- Von der aktiven Sollwert-Schnittstelle.
  Sollwertvorgaben werden über diese Schnittstelle definiert.

Maximale Anzahl im TopCon-Netzgerät gespeicherter Funktionsfolgen:

- Bis zu 256 **zeitabhängige Standard-Funktionsfolgen**.
- Bei **freien zeitabhängigen (Benutzer definierten) Funktionsfolgen** ist die Zahl abhängig von der Anzahl der Stützstellen.
  Maximal sind 1000 Stützpunkte möglich.
- Bei **freien Funktionsfolgen** (user-defined AAP) ist die Zahl abhängig von der Anzahl der Stützstellen.
  Maximal sind 64 Stützpunkte möglich, die ungleichmässig verteilt sein können.

Die im Netzgerät gespeicherten Funktionsfolgen können über folgende Schnittstellen aufgerufen werden:

- HMI (RCU).
- Schnittstelle RS-232.
  PC-Software TopControl.
  Über eigene Programme via Funktionsbibliothek.

Parametergrössen zusammengefasst

Einstellung	Wertebereich – TopControl	Wertebereich – HMI
Base Function	Sinus, Rechteck, Dreieck, benutzerdefiniert, AAP	
Amplitude	0 ... 100 %, Auflösung: 12 Bit	
Offset	Standard: 0 – 100 % Auflösung: 12 Bit Bipolar: -100 % – +100 % Auflösung: 12 Bit	
Symmetrie	0 ... 100 % (nur bei Dreieck und Rechteck)	
Frequenz	0.001 Hz – 1 kHz	0.01 Hz – 320 Hz
Exponentielle Hüllkurve (Zeitkonstante)	0.1 ms – 100000 s	10 ms – 320 s
Negative Amplitude gleichrichten.	Ja/nein	nicht änderbar, Standard: nein
Amplituden Polarität	Unipolar/bipolar	nicht änderbar, Standard: bipolar
Anz. Wiederholungen der Base Function	1 – 65535 oder kontinuierlich	0 – 32000 (0 ≙ kontinuierlich)

Tabelle 36 Einstellmöglichkeiten des Funktionsgenerators mit Vergleich zwischen TopControl und HMI.

Function Sequences laden und speichern

Die gesamten Einstellungen lassen sich im nicht-flüchtigen Speicher (Flash) ablegen und wieder laden. Ausserdem lässt sich einstellen, dass beim Start (Powerup) des Netzgerätes eine zuvor gespeicherte Function Sequence automatisch geladen wird. Es können mehrere Function Sequences gespeichert werden. Hierfür sind 64kB Speicher verfügbar. Ohne benutzerdefinierte Kurvenformen sind bis zu 256 Function Sequences speicherbar. Bei benutzerdefinierten Kurven (4 Bytes pro Stützpunkt) reduziert sich die Anzahl entsprechend.

Die Function Sequences werden unter einer wählbaren Sequence Nummer (1 ... 1000) gespeichert und können anhand dieser Nummer wieder aufgerufen werden. Der Aufruf ist auch aus dem HMI heraus möglich. Beim Speichern einer Function Sequence über TopControl können zusätzlich ein frei definierbarer Name (bis zu 31 Zeichen) sowie Datum und Uhrzeit angegeben werden.

Einschränkungen und Hinweise

Der Funktionsgenerator ermöglicht die Vorgabe komplexer Sollwert-Verläufe. Damit die Ausgangsgrössen des Netzgerätes diesen Sollwertverläufen auch folgen können, sind nachfolgende Punkte zu beachten:

Die Steilheitsbegrenzer

(Einstellbar in Software TopControl Register <CONFIG> → Slopes) sind auch im Funktionsgeneratorbetrieb aktiv. Werden z. B. steilere Flanken im Function Generator vorgegeben, so müssen diese Slope-Werte ggf. vergrössert werden.

Kleine Regel-Parameter verhindern schnelle Regelbewegungen.

(Einstellbar in Software TopControl Register <CONFIG> → Controller)

Die Regel-Parameter hängen stark von der Last ab. Im Einzelfall sollte mit einem Oszilloskop oder der in TopControl integrierten Scope-Funktion der Strom- bzw. Spannungsverlauf geprüft werden, um die Regel-Parameter optimal anzupassen.

Im Weiteren ist zu beachten, dass ein TopCon Netzgerät in der Grundausführung keine Energie von der Lastseite aufnehmen kann, d. h., bei Sollwertsprüngen ist die Regel-Zeitkonstante von der Last-Impedanz abhängig.

Negative Sollwerten können nur in Kombination mit einer AC-Umschaltbrücke oder Q14 Systemen verarbeitet werden (siehe Optionen Kapitel 5.2, Seite 71). Ein TopCon-Netzgerät ohne AC-Umschaltbrücke interpretiert negative Sollwerte als null.

5.3.2. Option Solar Array Simulator (SAS) - SASControl

Funktion

Der Funktionsgenerator des TopCon Netzgerätes wird in den AAP-Modus mit einer Funktion I = f(U) geschaltet und kann sich entsprechend dieser Kennlinie wie eine Solarzelle verhalten.

Durch Überblenden auf eine andere AAP-Kennlinie kann der Einfluss der Sonnen-Einstrahlung und der Temperatur auf die Solarzelle simuliert werden. Dabei kann von einer AAP-Kennlinie linear approximiert auf eine andere „weich“ übergeblendet werden.

Der Solar Array Simulator kann zur Photovoltaik-Simulation (PV-Simulation) eingesetzt werden.

Zugrunde liegendes Problem

Bei Photovoltaik-Anlagen wird die Lichtenergie in elektrische Leistung umgewandelt. Der dabei entstandene Gleichstrom wird über einen Wechselrichter in das Stromnetz zurück gespeist.

(Umwandlung des Gleichstromes der Solarzelle in 230 V 1~- bzw. 400 V 3~-Wechselstrom.)

Im Rahmen der Wechselrichter-Produktion und -Entwicklung kann das TopCon-Netzgerät als Solarzellen-Simulator für den Test von Wechselrichtern eingesetzt werden.

Lösung

Für diesen Einsatz benötigte Komponenten

- Netzgerät TopCon Quadro
- Option SASControl

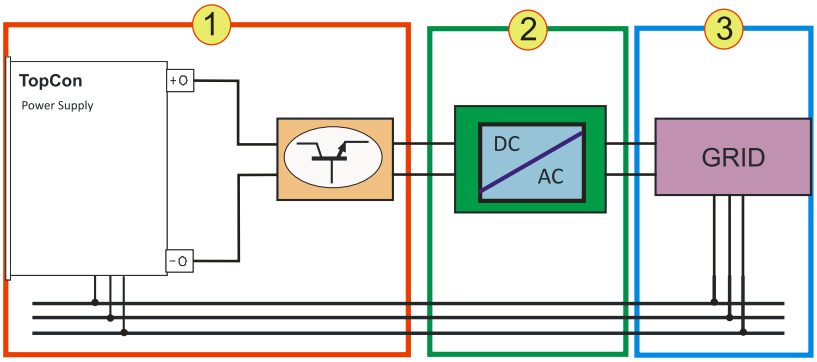


Abb. 48 Einsatz des TopCon Netzgerätes als Prüfstand

Prüfstand - Komponenten	
1	**TC.GSS-Gerät mit TC.LIN** Das TopCon simuliert mit seinem Funktionsgenerator TFE ein Solarzellenfeld nach. Der TC.LIN hilft die Systemdynamik zu verbessern, dabei wird eine grössere Genauigkeit erzielt.
2	**Testobjekt: Wechselrichter**
3	**Stromnetz** Das Stromnetz kann real oder auch als Simulation vorliegen, damit das Testobjekt in einer realitätsnahen Umgebung betrieben werden kann.

Tabelle 37

Dynamikverbesserung mit dem Linear-Längsregler TC-LIN

Eine weitere Verbesserung der Systemdynamik ergibt sich mit dem Einsatz des nachgeschalteten Linear-Längsreglers TC.LIN. Der Linear-Längsregler kommuniziert mit dem TopCon Netzgerät. Während das TopCon Netzgerät das Signal „grob vorgibt“, modifiziert der TC.LIN das Ausgangssignal mit hoher Dynamik und Genauigkeit (5 µs Zykluszeit, 14.5 Bit Auflösung). Die Kombination aus dem TopCon Quadro Netzgerät und dem TC.LIN Linear-Längsregler lässt sich sehr flexibel und gleichzeitig leistungsstark für die realitätsnahe Simulation von kleinen bis mittleren Solarzellenfeldern einsetzen.

Die Ansteuerung dieser Funktionalität wird überwiegend auf Seite der PC-Software TopControl stattfinden. Alternativ kann die Funktionalität über die DLL von selbst erstellten Programmen angesprochen werden.

5.3.3. Option Akku-Control – Akkumulator-Pflege-Ladekurven

Die Forschung und Entwicklung umweltschonender Fahrzeugkonzepte ist eng verbunden mit den Möglichkeiten der Speicherung bzw. Zwischenspeicherung elektrischer Energie. Sowohl elektrochemische als auch kapazitive Speicher haben ihre bevorzugten Einsatzbereiche – allen ist aber eine hochdynamische Speichernutzung im Fahrbetrieb eigen.

Um die Festigkeit moderner Speichersysteme im Hinblick auf Lade/Entladezyklen und Mikrozyklen zu testen, sind bidirektionale Stromversorgungssysteme gefragt, welche die Speicher sowohl mit den im Fahrbetrieb vorkommenden Zyklen als auch mit Grenzbelastungen beaufschlagen können.

Im Sinne einer vernünftigen Energiehaushaltung sollen dabei die regenerativ anfallenden Energien mit hohem Wirkungsgrad an das Versorgungsnetz zurückgespeist werden. Dieses gilt im Allgemeinen nur bei grösseren Lasten. Bei kleinen Energiespeichern ist es häufig sinnvoll, die Entladung mittels eines dissipativen Verbrauchers durchzuführen, weil eine Energie-Rückspeisung ins Netz erst ab grösseren Energiebeträgen wirtschaftlich ist.

Die Eigenschaften für das Akkumulator-Management der Regatron-Software AccuControl sind:

- Möglichkeit des Ladens und Entladens eines Akkumulators über Konstantstrom bzw. Leistung.
- Weitgehend frei programmierbare Lade/Entlade-Zyklen z. B. Normkurven oder Vorgabewerte verschiedener Akkumulatortypen.
- 8-Kanal-Langzeit-Datenerfassung für Strom, Spannung, Leistung, Temperatur (bis zu 4 externe Temperatur-Kanäle), etc.
- Adaptives Sampling der Messwerte, bei grösseren Kurven-Veränderungen wird die Messfrequenz automatisch erhöht (frei konfigurierbar).

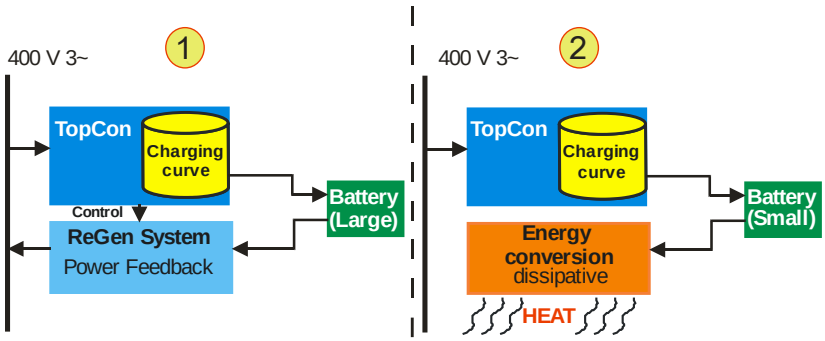


Abb. 49 Übersicht „Akku-Management“ mit grossen Akkumulatoren **-1-** und kleinen Akkumulatoren **-2-**

5.4. Schnittstellen-Optionen

5.4.1. Funktionsumfang in Abhängigkeit von einer optionalen Schnittstelle

	CAN/CANOpen	IEEE488	HMI/RCU	RS-232 REAR, RS-422
Register lesen/schreiben (Low-Level-Funktion)	X	X	X	X
Systeminfo lesen	X	X	X	X
Führungsgrössen: setzen/vorgeben	X	X	X	X
Istwerte lesen	X	X	X	X
Fehler/Warnungen auslesen	X	X	X	X
Funktionsgenerator: Standard-Funktionen (Sinus, Rechteck, Dreieck)	X[1), 2)]	X[1), 2)]	X[2)]	X[2)]
Funktionsgenerator: AAP-Funktion → Aufruf	X[1), 2)]	X[1), 2)]	X[2)]	X[2)]
Funktionsgenerator: AAP-Funktion → Definieren	–	–	–	X[2)]
SCOPE-Funktion	–	–	–	X

Tabelle 38 Übersicht über Abhängigkeiten zwischen Aufgaben-Kategorie und Schnittstelle
[1] Erhöhter Aufwand notwendig.
[2] Nur in Kombination mit der Option FUNCGEN (TFE)..

5.4.2. Übersicht möglicher Schnittstellen-Kombinationen

	Analog	HMI	RCU	RS-232 REAR	RS-232	RS-422	USB	Ethernet	IEEE488	CAN/ CANOpen	Profibus
Analog	○P	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●2
HMI	●	○P	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RCU	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
RS-232 REAR	●	●	●	○P	○P	○P	○S	●3	○P	↑	●1
RS-232	●	●	●	○P	○P	○	○ S	●3	○P	↑	●1
RS-422	●	●	●	○P	○P	○P	○S	○P	○	○	○
USB	●	●	●	○S	○S	○ S	○P	○S	○	↑	(○)
Ethernet	●	●	●	●3	●3	○P	○ S	○P	○	○	○
IEEE-488	●	●	●	○P	○P	○P	○S	○	○P	○	○
CAN/ CANOpen	●	●	●	↑	↑	○	↑	○	○	○P	○
Profibus	●2	●	●	●1	●1	○	(○)	○	○	○	○P

Tabelle 39 Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Schnittstellen

- ● Beide Schnittstellen sind möglich und funktionieren gemeinsam (autonom).
- ○ Beide Schnittstellen sind gleichzeitig nicht möglich.
- (○) Zurzeit nicht vorgesehen/möglich.
- ↑ Beide Schnittstellen sind möglich, Schnittstelle CAN/CANOpen ist dominant.
- 1) Externer Konverter Profibus zu RS-232.
- 2) Externer Konverter (nicht bidirektional). Funktionalität muss geprüft werden
- 3) Externer Konverter Enthernet zu RS-232.
- P) Nur eine Schnittstelle darf phyiskalisch aktiv sein
  Z.B. Bei der zu aktivierenden Schnittstelle wird eine Verbindung hergestellt, während die inaktive Schnittstelle ausgesteckt werden muss.
- S) Nur eine Schnittstelle kann über die Software aktiviert werden.
  Die andere Schnittstelle ist automatisch deaktiviert.

5.4.3. Option Schnittstelle RS-232 REAR – Netzgeräte-Rückseite

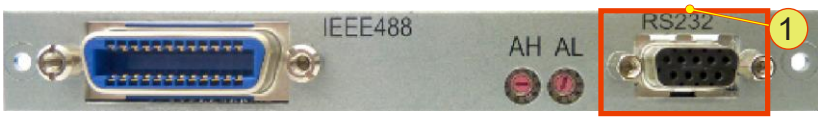


Abb. 50 Schnittstelle RS-232 REAR **-1-** in Kombination mit anderen Schnittstellen auf der Geräte-Rückseite.

Einbauort:

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann nachträglich oder direkt bei Auslieferung in ein Gerät eingebaut werden.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Die Schnittstelle RS-232 REAR übernimmt die Aufgaben der Schnittstelle RS-232 an der Gerätefront.

Technische Eigenschaften

- Bauart Bus-Verbindung: Stecker, D-Sub 9-polig
- Schnittstellen-Standard: Nach EIA-232

Technische Daten und die Funktion siehe Kapitel 10.1.6.3, Seite 268.

5.4.4. Option Schnittstelle RS-422 – Diagnose- und Steueranschluss

Einbauort:

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann nachträglich oder direkt bei Auslieferung in ein Gerät eingebaut werden.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Maximal zehn RS-422–Empfänger dürfen innerhalb einer Übertragungseinrichtung mit einem Sender verbunden werden.

Technische Eigenschaften

- Bauart: Ausführung als Buchse D-Sub, 9-polig
- Schnittstellen-Standard: ITU-T V.11

Funktion

Die RS-422-Schnittstelle dient der seriellen Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über grosse Entfernungen.

Die seriellen Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei korrespondierenden Leitungen übertragen.

Für jedes zu übertragende Signal existiert ein Ader-Paar, das aus einer invertierten und einer nicht invertierten Signalleitung besteht, die umeinander verdrillt sind.

Der Empfänger wertet lediglich die Differenz zwischen beiden Leitungen aus, sodass Gleichtakt-Störungen bis 7 V auf der Übertragungsleitung nicht zu einer Verfälschung des Nutzsignals führen.

Weiterführende Informationen erhalten Sie beim Regatron Kundenservice.

5.4.5. Option Schnittstelle USB – Universal Serial Bus

Abb. 51 Schnittstelle USB **-1-** in Kombination mit Schnittstelle RS-232 REAR **-2-.**

Einbau der Schnittstelle

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann nachträglich oder direkt bei Auslieferung in ein Gerät eingebaut werden.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Grundsätzlich wird die Schnittstelle in Kombination mit der Schnittstelle RS-232 REAR ausgeliefert.
- Die Schnittstelle RS-232 REAR übernimmt die Aufgaben der Schnittstelle RS-232 an der Gerätefront.

Technische Eigenschaften

- Bauart: Buchse für USB Stecker Typ B (siehe Abb. 51 oben)
- Schnittstellen-Standard: USB 1.1

Funktion

Es handelt sich um eine serielle Schnittstelle und entspricht dem Funktionsumfang der Schnittstelle RS-232. Die USB-Schnittstelle ist für die übertragenen Daten transparent und kann folglich sowohl mit der DLL als auch direkt auf der hardwarenahen Protokoll-Ebene genutzt werden.

Es muss der, im Lieferumfang enthaltene USB-Treiber für den PC installiert werden, damit das TC.GSS-Gerät vom Betriebssystem erkannt und angesteuert werden kann.

5.4.6. Option Schnittstelle CAN/CANOpen®

Abb. 52 Schnittstelle CAN-Bus **-1-** in Kombination mit Schnittstelle RS-232 REAR **-2-.**

Einbau der Schnittstelle

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann direkt bei Auslieferung in ein Gerät eingebaut werden.

Ein nachträglicher Einbau ist nur durch Regatron möglich.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Grundsätzlich wird die Schnittstelle in Kombination mit der Schnittstelle RS-232 REAR ausgeliefert.
- Die Schnittstelle RS-232 REAR übernimmt die Aufgaben der Schnittstelle RS-232 an der Gerätefront.
- Eine aktive CAN/CANOpen®-Schnittstelle besitzt gegenüber angeschlossenen HMI-/RCU-Bedieneinheiten eine höhere Priorität und setzt daher die eigenen Befehle durch.

Technische Eigenschaften

- Bauart Bus-Verbindung: Stecker, D-Sub 9-polig
- CANOpen-Protokoll: CiA Standard 301 V 4.02

Funktion

Im Gegensatz zum geräteinternen CAN-Bus, der für den geräteinternen Informationsfluss zuständig ist und als Standard mitgeliefert wird, dient die optionale CAN/CanOpen®-Schnittstelle dem Anschluss von Geräten von Drittherstellern.

Als Echtzeit-System bietet sich der CAN-Bus für geregelte Systeme an.

Der CAN-Bus ist ein serieller Zweidraht-Bus, der eine hohe Übertragungsleistung mit dem Kommunikations-Protokoll CANOpen® verbindet. Durch sein Kollisions-Management wird eine dauernde Kommunikations-Blockade des Busses verhindert.

Die Nutzung der CAN/CANOpen® Schnittstelle ermöglicht eine Anbindung des TopCon-Netzgerätes an ein, in der Industrie weitverbreitetes, Kommunikationsnetzwerk.

Weiterführende Informationen können Sie der, bei Bestellung, mitgelieferten Anleitung entnehmen.

5.4.7. Option IEEE488 – GPIB (General Purpose Interface Bus)

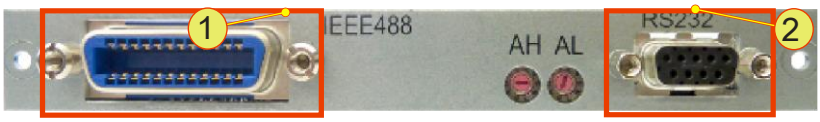


Abb. 53 Schnittstelle IEEE488-Bus **-1-** in Kombination mit Schnittstelle RS-232 REAR **-2-.**

Einbau der Schnittstelle

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann direkt bei Auslieferung in ein Gerät eingebaut werden.

Ein nachträglicher Einbau ist nur durch Regatron möglich.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Ein gleichzeitiges Betreiben einer aktiven IEE488-Schnittstelle und der Schnittstelle RS-232 Schnittstelle ist nicht möglich.
- Eine Kombination mit anderen Schnittstellen ist nicht möglich.

Technische Eigenschaften

- Bauart Bus-Verbindung: Buchse, Centronics 24-polig
- SCPI-Befehlssatz: Standard IEEE488.2
  erweitert durch TopCon-Steuerbefehle

Funktion

Über handelsübliche Centronics Stecker und der Schnittstelle IEEE488 können TopCon-Netzgeräte unabhängig voneinander angesteuert werden. Dabei werden auf der Schnittstellenkarte spezifische TopCon-Steuerbefehle interpretiert und ausgeführt.

Durch den IEEE488.2 Standard-SCPI-Befehlssatz ist eine einfache Verbindung auch zu anderen Netz-, Mess- und Elektrogeräten mit der Schnittstellenunterstützung möglich.

Weiterführende Informationen können Sie der, bei Bestellung, mitgelieferten Anleitung entnehmen.

5.4.8. Option TC-Ethernet

Abb. 54 Schnittstelle TCEthernet **-1-** in Kombination mit Schnittstelle RS-232 REAR **-2-.**

Einbau der Schnittstelle

Die Schnittstelle wird in der Geräte Rückseite eingebaut. Sie kann direkt bei Auslieferung in ein Gerät oder nachträglich eingebaut werden.

Kombination mit anderen Schnittstellen

- Ein gleichzeitiges Betreiben einer aktiven TCEthernet-Schnittstelle und der Schnittstelle RS-232 Schnittstelle ist nicht möglich.
- Eine Kombination mit anderen Schnittstellen ist nicht möglich.

Technische Eigenschaften

- Bauart Bus-Verbindung: Buchse, RJ45

5.4.8.1. Voraussetzungen der Ethernet-Schnittstelle

Standard-Konfiguration der Schnittstellenkarte

- DHCP-Server: Die Karte ist für eine Zuweisung von IP-Adressen durch einen DHCP-Server konfiguriert.
- APIPA: Falls keine Adresszuweisung in einem bestimmten Zeitfenster durch einen DHCP-Server erfolgt, teilt sich die Karte selbst automatisch eine IP-Adresse zu (APIPA).

Crossover Kabel

Die Ethernet-Schnittstellenkarte kann nicht automatisch umschalten zwischen Crossover Kabel und nicht gekreuztem Netzwerkkabel. Falls die Gegenstelle ebenfalls kein Auto-MDI(x) beherrscht, benötigen Sie für die Installation ein Crossover Kabel.

5.4.8.2. Installation des Geräte-Treibers

Vorbereitung

Binden Sie zuerst sämtliche Netzgeräte in Ihr Firmennetzwerk ein, bevor Sie auf dem PC mit der Software TopControl das Treiber-Setup durchführen.
Notieren Sie die MAC-Adressen mit der Geräte-Bezeichnung und dem Geräte-Standort. Die MAC-Adresse finden Sie am Panel der Schnittstellenkarte aufgeklebt.
Sie können später bei der Installation gezielt Geräte aussuchen.

Vorgehensweise bei einer statischen IP-Adresse oder dynamische IP-Adresse des TC.GSS-Gerätes

- Vorgehensweise bei einer statischen IP-Adresse
- Vorgehensweise bei einer dynamischen IP-Adresse
  siehe Kapitel 5.4.8.2, Seite 97.

Vorgehen, um den Netzgeräten eine statische IP-Adresse zu zuweisen

Weiterführende Information zu den verschiedenen Druckknöpfen im nachfolgenden Untermenü „TCEthernet interface“ finden Sie im Kapitel 5.4.8.6, Seite 103.

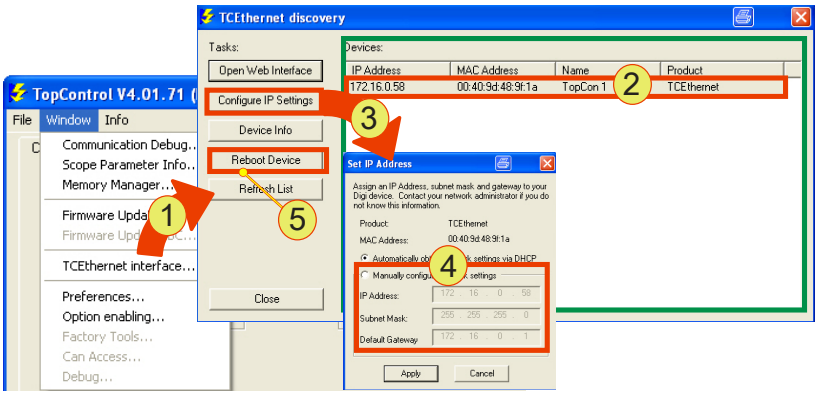


Abb. 55 Reihenfolge im Program TopControl

Vorgehen

- Wenden Sie sich vor der Installation am besten an Ihren Systemadministrator.
- Binden Sie alle TC.GSS-Geräte zuerst in ihr Firmennetzwerk ein. Am besten über die Vergabe von IP-Adressen über einen DHCP-Server.
- Starten Sie das Programm TopControl und öffnen Sie im Menüeintrag „Window“ den Untermenüeintrag „TCEthernet interface ...“ -1-.

↳ Es öffnet sich das Eingabefenster „TCEthernet discovery“.

- Markieren Sie das gewünschte TC.GSS-Gerät -2- in der Anzeige-Liste.
- Betätigen Sie den Druckknopf „Configure IP Settings“ -3-.

↳ Es öffnet sich das Eingabefenster „Set IP Adress“.

- Aktivieren Sie „Manuell configure network settings“ -4-

↳ Eingabenmasken für die statische IP-Adressen-Vergabe werden aktiviert.

- Geben Sie Ihre Netzwerk-Einstellungen ein.
- Drücken Sie den Druckknopf „Reboot“ -5- damit die neuen Einstellungen von der Netzwerkkarte übernommen werden.

- Wiederholen Sie die bisherige Vorgehensweise für alle TC.GSS-Geräte.
- Notieren Sie sich die Zuordnung von IP- und MAC-Adresse. Nachdem Sie die Anzeige-Liste aktualisiert haben.
- Führen Sie das Treiber-Setup für jedes Netzgerät mit den statischen IP-Adressen im Netzwerk aus, entsprechend Kapitel 5.4.8.2. Seite 97.
- Sie sind mit dem Einrichten von statischen IP-Adressen fertig.
- Optional können Sie die Schnittstellen im Geräte-Manager neu bezeichnen oder über das Web-Interface einen neuen Hostnamen vergeben.

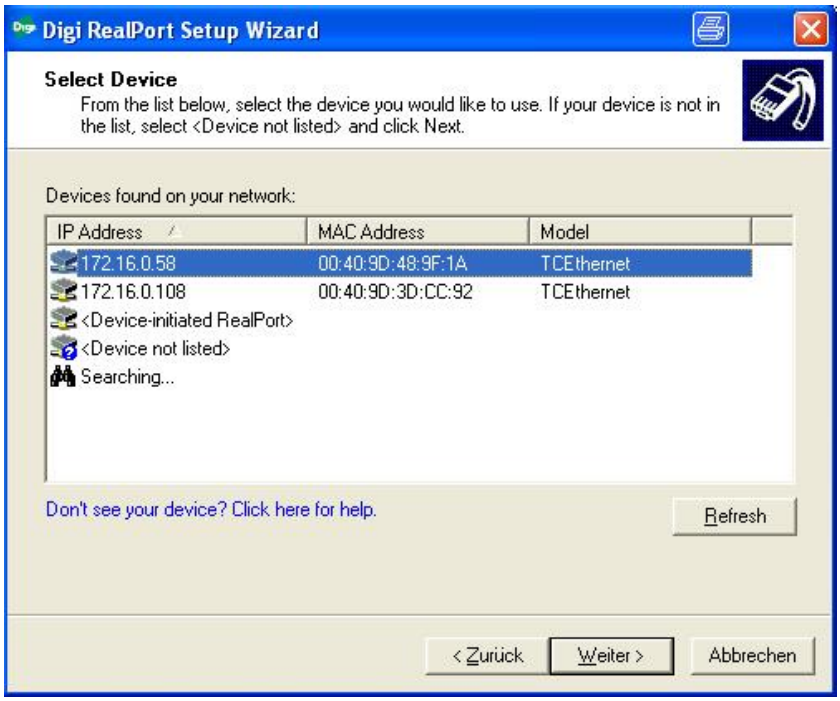
Treiberinstallation mit Zuweisung von IP-Adresse und COM-Port

Starten Sie das Setup-Programm „Setup.exe“ von der mitgelieferten Installations-CD.

Digi RealPort Setup Wizard
Digi
Welcome to the Digi RealPort Setup Wizard
This wizard will help you to install Digi RealPort on your system.
Digi's patented RealPort® software enables your application to access your serial device over the network as if it is connected to a local COM port.
Before you continue, please
The device you want to install is powered up and connected to the network.
You have the MAC address or IP address of the device.
To continue, click Next.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

- Betätigen Sie den Druckknopf <Weiter>

↳ Es öffnet das Auswahlfenster „Select Device“.

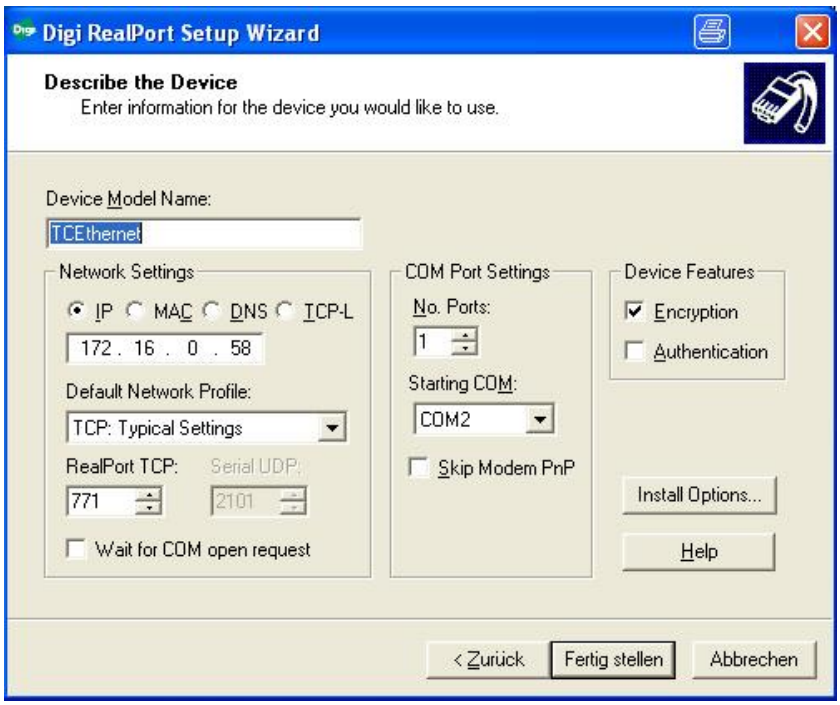


- Betätigen Sie den Druckknopf „Refresh“, damit alle Geräte angezeigt werden.
- Wählen Sie ein Gerät (TCEthernet-Schnittstelle) aus (blau markiert).

↳ Alle Schnittstellen-Parameter werden automatisch für den Setup-Vorgang übernommen.

- Betätigen Sie den Druckknopf <WEITER>

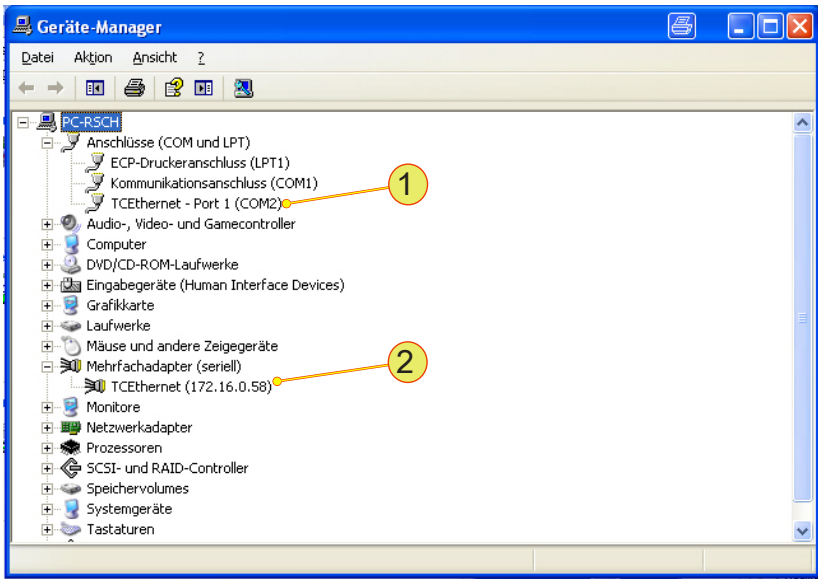
↳ Es öffnet sich das Anzeigefenster „Describe the Device“.



- Betätigen Sie den Druckknopf <Fertig stellen>
  Ändern Sie keine Parameter!
- Die Installation beginnt.
  Der Installations-Vorgang nimmt etwas Zeit in Anspruch bis er beendet wird.

5.4.8.3. Anzeige der Ethernet-Karte im Geräte-Manager des Betriebs-Systems

- Öffnen Sie den Geräte-Manager.
  -1- Zuordnung des Com-Ports über Ihre IP-Adresse der Schnittstelle
  -2- Anzeige der Schnittstellenkarte unter „Mehrfachadapter (seriell)“



Änderung der Bezeichnung innerhalb des Geräte-Managers

Bei Änderung der IP-Adresse (z. B. durch einen DHCP-Server) geht die Zuordnung von Gerät und COM-Port verloren.
Die nachfolgenden Einträge müssen bei einer neuen IP-Adresse wieder neu eingeben werden.

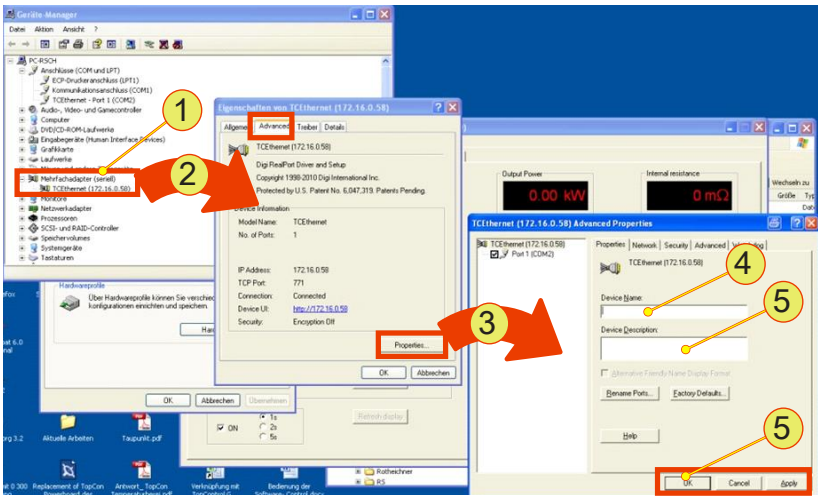


Abb. 56

Vorgehen

- Öffnen Sie den Geräte-Manager.
- Linker Mausklick auf das gewünschte Gerät unter „Mehrfachadapter (seriell)“ -1-
  → Rechter Mausklick auf „Eigenschaften“ im Kontext-Menü

↳ Es öffnet sich das Anzeige-Fenster -2-
„Eigenschaften von TCEthernet ...“

- Auswahl des Registers <Advanced>
- Betätigen des Druckknopfs <Properties> -3-
- Auswahl des Registers <Properties> im Eingabefenster „Advanced Properties“
- Eingabe der Bezeichnung -4- und Beschreibung -5-
- Bestätigen Sie Ihre Änderungen mit „Apply“ oder „OK“ -6-

5.4.8.4. Hinzufügen eines Neuen und Entfernen eines alten COM-Port-Treibers

Hinzufügen eines neuen Gerätes

- Starten Sie das Treiber-Setup-Programm von der mitgelieferten Treiber-CD.
- Wählen Sie im Start-Fenster „Add a New Device“ -1-aus.

Digi RealPort Setup Wizard
Welcome to the Digi RealPort Setup Wizard
This wizard will help you to manage Digi RealPort on your system.
Digi's patented RealPort® software enables your application to access your serial device over the network as if it is connected to a local COM port.
Please select an option:
1
Add a New Device
2
Remove an Existing Device
Update Digi RealPort Software
To continue, click Next.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

- Gehen Sie entsprechend „Installation eines Geräte-Treibers“ vor, siehe Kapitel 5.4.8.2, Seite 97.

5.4.8.5. Entfernen eines COM-Port-Treiber

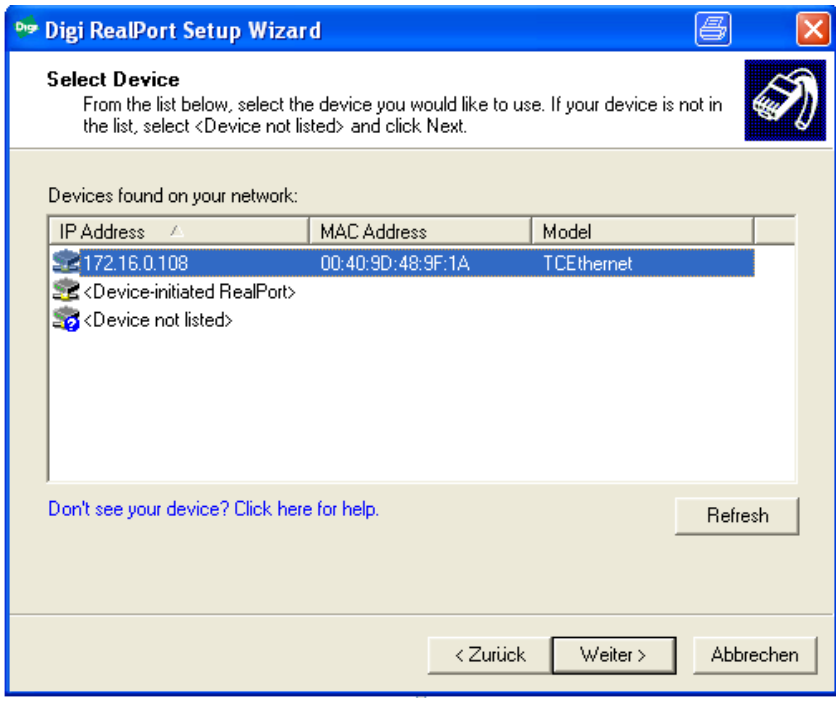
Deinstallieren Sie die im Geräte-Manager ihres Betriebssystems angezeigten und überflüssig gewordenen Zuordnungen von IP-Adressen und Com-Ports unter der Gruppe „Anschlüsse“.

- Starten Sie das Setup-Programm setup.exe von der mitgelieferten Installations-CD.

↳ Das Setup-Programm erkennt schon installierte Geräte-Treiber

- Wählen Sie „Remove Existing Device“ -2- und bestätigen Sie die Auswahl mit „Weiter“.

↳ Es öffnet sich ein Auswahlfenster mit den installierten Geräte-Treibern.



- Wählen Sie den gewünschten Treiber aus und bestätigen Sie ihre Auswahl mit dem Druckknopf „Weiter“.

↳ Der ausgewählte Treiber wird deinstalliert.

↳ Die Einträge werden aus dem System-Geräte-Manager entfernt.

↳ Die Einträge stehen der automatischen Verbindungsaufnahme in TopControl nicht mehr zur Verfügung.

5.4.8.6. TopControl Untermenü - TCEthernet Interfaces

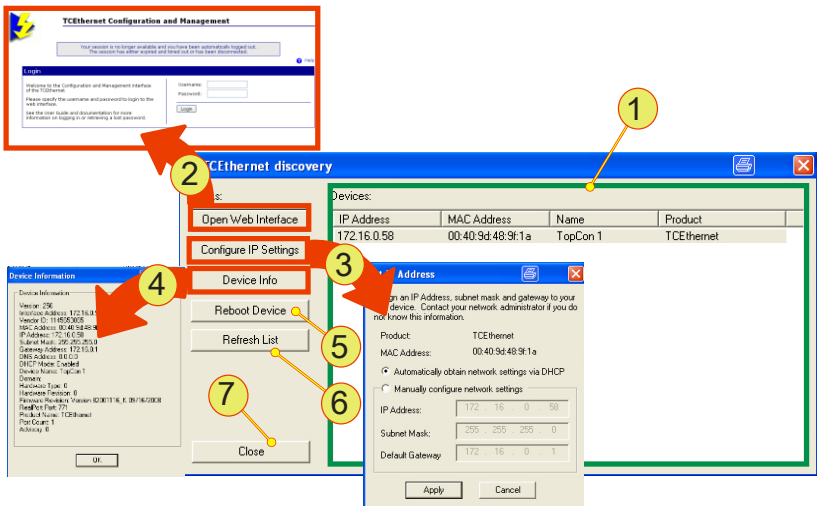
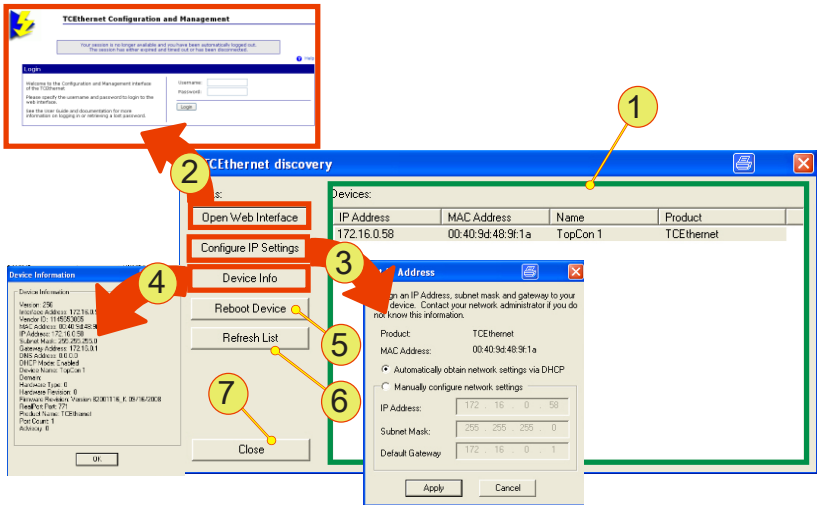


Abb. 57 Einrichten des TCEthernet Interface

Einträge der Untermenü – TCEthernet Interfaces	
1	**Anzeigeliste** Anzeige der IP-, MAC Adresse und der Namen (falls einer vergeben wurde). TCEthernet ist die Produktbezeichnung der Ethernet-Karte. Aktualisieren Sie die Anzeige der Liste mit Druckknopf -6-. Markierte Netzgeräte (Zeilen) können unter -2- und -3- bearbeitet werden.
2	**<Open Web interface>,** Druckknopf Öffnet in Ihrem Webbrowser eine Konfigurations-Webseite des Ethernetkarten Herstellers. Online-Hilfe erhalten Sie über den Link „Help“ in englischer Sprache. Zugangsdaten: User: administrator Password: kilowatt
3	**„Set IP Adress“,** Eingabe-Fenster Konfiguration der in -1- ausgewählten Ethernet-Karte. Auswahlmöglichkeit zwischen manueller oder automatischer Zuteilung einer IP-Adresse. Bitte kontaktieren Sie Ihren System-Administrator, bevor Sie Änderungen vornehmen. Um Änderungen zu übernehmen, müssen Sie mit -5- die Ethernet-Karte neu booten.
4	**„Device Information“,** Anzeige-Fenster Netzwerk- und Software-Versionsinformation zu dem unter -1- ausgewählten Ethernet-Schnittstellenkarte.

Fortsetzung siehe nächste Seite.



Einträge der Untermenü – TCEThernet interfaces (Fortsetzung)	
5	**<Reboot Device>,** Druckknopf Bootet die unter -1- ausgewählte Ethernet-Schnittstellenkarte neu. Das Netzgerät wird nicht neu gebootet!
6	**<Refresh List>,** Druckknopf Aktualisierung der Anzeigenliste -1-
7	**<Close>,** Druckknopf zum Schliessen der Eingabefensters.

Tabelle 40 Parameter des Untermüs TCEthernet interfaces

5.4.8.7. Verbinden des Netzgerätes mit TopControl

Das TopControl-Programm verbindet sich automatisch nach dem Aufstarten mit einem Netzgerät über das Ethernet.

Achten Sie auf nachfolgende Punkte:

- Die serielle Schnittstelle RS-232 darf nicht direkt mit einem Netzgerät verbunden sein.
- Es wird immer das Netzgerät mit dem niedrigsten COM-Port automatisch ausgewählt.

Verbinden Sie ein gewünschtes Netzgerät mit der Software TopControl über die nachfolgende Konsolen-Befehlszeile:

'C:\Programme\Regatron\TopControl\TopControl.exe /COMStart=5 /COMEnd=5'

Hier im Beispiel wird das Gerät mit COM-Port 5 angesprochen. Wobei “COMStart” den Begin und “COMEnd” das Ende des COM-Port Suchbereichs definiert.

Sie können für jedes Netzgerät eine Desktop-Verknüpfung mit der entsprechenden Konsolen-Befehlszeile einrichten.
Dadurch können Sie mit einem Mausklick auf unterschiedliche Netzgeräte zugreifen.

6. Installation und Inbetriebnahme

6.1. Montage

6.1.1. Transport

TopCon Einzelnetzgeräte werden immer mit 2 stabilen Tragegriffen (Stahlblech) geliefert. Diese werden in die Schlitze an der Gehäuseseite eingesteckt und ermöglichen einen einfachen Transport des Gerätes.

Abb. 58 Anbringen der mitgelieferten Tragegriffe zum Transport eines TopCon-Netzgerätes.

Aufgrund des grossen Gewichtes ist es angeraten, die Geräte mit jeweils 3-4 Personen zu tragen und wenn immer möglich auf Transport-Wagen bzw. Hebekran zuzugreifen.

Entfernen Sie die Tragegriffe nach dem Transport des TopCon-Netzgerätes und versorgen Sie diese an einem sicheren Ort.

6.1.2. Einbau des Gerätes

Diese Montagehinweise gelten für TopCon TC.GSS-Geräte in Standardausführung mit komplettem Gehäuse und interner Flüssigkeitskühlung mit 3 Ventilatoren in der Geräterückseite.

VORSICHT **Möglicher Sachschaden!**

- Durch Verschmutzung und Fremdkörper am Einbauort.
- Durch Wärmestau.

Vermeidung:

⇒ Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sowie Feuchtigkeit sein.
⇒ Es dürfen keine Fremdkörper wie Bohrspäne oder Schrauben in die Anlage fallen.
⇒ Halten Sie beim Einbau die Mindestabstände unbedingt ein.
⇒ Die Lüftungsöffnungen auf Frontplatte und Rückwand der Geräte dürfen unter keinen Umständen abgedeckt oder verschlossen sein.

Gehäuseeinbau/Lieferung mit Gehäuse

TopCon TC.GSS-Geräte werden einzeln oder in Verbundsystemen fertig eingebaut und in Standardgehäusen oder Schaltschränken angeboten.

In der Standardausführung sind TopCon TC.GSS-Geräte für den Einbau in Standard-19”-Gehäusen und Schaltschränken mit Aussenluft Durchströmung vorgesehen. Sie sind dabei auf Schienen oder Geräteböden aufzulegen und an den vorgesehenen Punkten der Frontplatte zu befestigen.

Schrauben-Anzahl:

- Für 9 HE Geräte typischerweise: 6 x Schrauben M6.

Beim Einbau in Gehäuse oder Schaltschränke sind folgende Punkte zu beachten:

- Stabile Gleitschienen oder Geräteböden (vom Gehäuse-/Schrank-Lieferanten) verwenden: Die Gehäuse der TopCon TC.GSS-Geräte müssen in der vollen Einbautiefe aufliegen. Rückseitig ist eine Querstrebe zur zusätzlichen Befestigung der Netzgeräte einzubauen.
- Für den Ein- und Ausbau der Netzgeräte müssen geeignete Transporthilfen verwendet werden. Z. B. setzen Sie die mitgelieferten Tragegriffe in die Seitenwände der Netzgeräte ein. Die Netzgeräte sind an diesen Griffen anzuheben.

Kühlung

TopCon TC.GSS-Geräte sind in ihrer Standard-Ausführung mit interner Flüssigkeitskühlung Flüssigkeitskühlung und 3 Ventilatoren am Wärmetauscher in der Geräterückseite ausgerüstet. Deshalb ist die Zuführung der Kühlluft unter Einhaltung der maximal zulässigen Temperatur und Feuchtigkeit sicherzustellen.

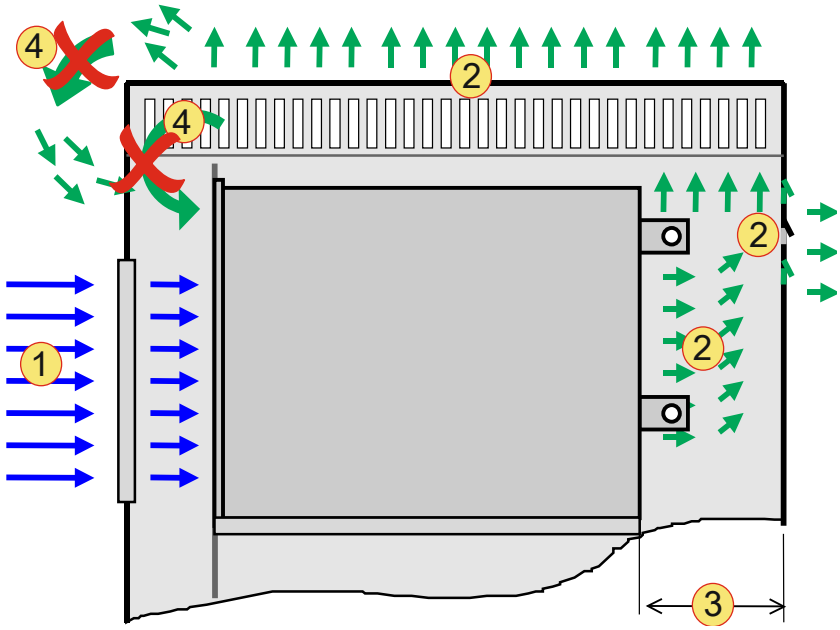


Abb. 59 Schema der Luftführung beim Einbau in einem Schrankgehäuse.

1	**Luftzuführung**
2	**Luftabführung**,
3	**Tiefe zur Rückwand**, 150 mm
4	**Luftkurzschluss** muss verhindert werden

Tabelle 41 Schematische Darstellung des Kühl-Luftstroms.

Für die Kühlluft-Zuführung und -Wegführung sind genügend gross dimensionierte und geeignete Gehäuse mit entsprechenden Ein- und Auslassöffnungen für die Kühlluftführung einzusetzen.

Luftzuführung -1-: Die Kühlluft wird frontseitig angesaugt. Sie muss unbehindert zugeführt werden, eventuell notwendige Luftfilter sind in der Schranktür oder direkt auf der Frontseite der Netzgeräte einzubauen. Pro Netzgerät ist für die genügende Luftzuführung eine Einlass-Öffnung von mindestens 300 mm x 300 mm vorzusehen und nötigenfalls mit einem entsprechend grossen Luftfilter abzudecken.

Luftabführung -2-: Die Kühlluft wird von den Netzgeräten rückseitig ausgeblasen. Es muss unbedingt genügend Freiraum für die Luftwegführung vorhanden sein:
Mindestens 150 mm in der Tiefe -3- auf voller Netzgerätbreite.
Die Kühlluft kann durch Dach und/oder Rückwand ausgeblasen werden. Dabei muss ein “Luftkurzschluss”**-4-** vermieden werden. (Direktes wieder Ansaugen der ausgeblasenen Kühl-Luft)

Flüssigkeitskühlung/Liquid Cooling

Achten Sie bei TopCon TC.GSS-Geräten mit Wasser-Wasser Wärmtauscher darauf, dass Sie genügend Platz für die Anschlüsse für Ihr Kühlsystem innerhalb eines Schaltschrankes vorsehen.

Weiterführende Information unter Kapitel 5.2.1, Seite 71.

6.2. Inbetriebnahme

6.2.1. Allgemeines

TopCon TC.GSS-Geräte sind dafür vorbereitet, mit geringstmöglichem Aufwand entsprechend den gültigen Vorschriften eingebaut, verdrahtet und entstört zu werden. Dennoch bleibt die Verantwortung für die Übereinstimmung von Anlagen und Maschinen mit eingebauten TopCon TC.GSS-Geräten beim Hersteller der Anlage oder Maschine.

Beim Einsatz der Stromversorgung in besonderen Anwendungsbereichen sind die jeweils dafür geltenden Normen und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

6.2.2. Sicherheitshinweise

Mögliche Lebensgefahr durch Stromschlag!

WARNUNG Vermeidung:

- ⇒ Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen.
- ⇒ Öffnen Sie das Gerät nicht im Betrieb, da sich darin spannungsführende Teile befinden.
- ⇒ Verlegen Sie Starkstrom führende Leitungen in ausreichendem Querschnitt.
- ⇒ Warten Sie min. 15 Minuten!
  In den eingebauten Geräten können nach Ausschalten der Netzspannung gefährliche Spannungen auftreten, wie bei Lasten mit Energiespeichercharakter.
- ⇒ Verwenden Sie die Geräte nur für die vorgesehene Anwendung und Belastungsart.
  Insbesondere muss Netzspannung sowie Last mit den Typenschild-Angaben sowie den Einstellungen des Gerätes übereinstimmen.
- ⇒ Berührungsschutz an den Ausgangsstromschienen!
  Z. B. durch den Einbau in ein geeignetes Gehäuse.

6.2.3. Elektrische Anschlüsse

6.2.3.1. Elektrische Installation - allgemein

Vor Installation und Inbetriebnahme sind diese Betriebsanleitung sowie gegebenenfalls weitere mitgelieferte Hinweise und Anleitungen sorgfältig durchzulesen.

WARNUNG

Mögliche Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Durch Manipulation an elektrischen Komponenten

Vermeidung:

⇒ Die elektrische Installation ist von elektrotechnisch ausgebildetem Fachpersonal vorzunehmen.
⇒ Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen.

Allgemeine Überprüfung

Die Zuordnung der gelieferten Komponenten und Dokumente muss überprüft werden:

1. Stimmen Typenschilder mit Bestell- und Lieferunterlagen überein?
2. Sind die Geräte-Nenndaten für die vorgesehene Anwendung geeignet?
3. Passen mitgelieferte Kabel/Stecker an die vorgesehenen Anschlüsse?

Bei den Installationsarbeiten ist besonders zu beachten:

1. Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen!
2. Starkstromführende Leitungen in ausreichendem Querschnitt gemäss VDE0110 verlegen!
3. Einwandfreie Erdung jedes Netzgerätes auf gemeinsamer PE-Schiene sicherstellen!
4. Kabelschirme unbedingt grossflächig über die dafür vorgesehenen Kabelschellen und/oder Stecker-Gehäuse an Erde resp. Gehäuse der Netzgeräte legen!
5. Massnahmen zur Einhaltung der EMV-Vorschriften im folgenden Abschnitt Elektromagnetische Verträglichkeit Seite 111 beachten.
6. Schutzabschaltung (NOT AUS/Interlock) vorsehen und testen!

Elektromagnetische Verträglichkeit

TC.GSS-Geräte sind auf allen Leistungs- und Signalanschlüssen mit Störschutz- und Entstör-Filtern versehen, sodass bei fachgerechter Installation Konformität mit den gültigen IEC- und EN-Normen bezüglich Störfestigkeit besteht.

Folgende Normen sind angegeben:

- Störfestigkeit: EN 61000-6-2
- Störaussendung: EN 61000-6-4

Damit die Störschutzkomponenten ihre Funktion erfüllen können, müssen folgende Bedingungen gegeben sein:

- Grossflächige EMV taugliche Erdung.
- Netz- und Lastanschluss abgeschirmt ausführen.
  (Je nach Last und Einbausituation)
- Schirm beidseitig auf Erde legen.
  (Je nach Last und Einbausituation)

Störfestigkeit

Der Anlage muss vollständig (alle Teile umfassend) und EMV- tauglich geerdet sein.

Massgeblich verantwortlich für die Störfestigkeit sind die korrekte Erdung sowie Schirmung der Kabelverbindungen.

- Sämtliche Kabelschirme müssen beidseitig grossflächig auf Erdpotenzial gelegt werden.
- Idealerweise werden geschirmte Steckverbinder verwendet, welche direkt über die geerdeten Buchsen der Stromversorgung geerdet werden.
- Sternförmige, EMV-taugliche Erdung des Gerätes.

Funkentstörung

TopCon TC.GSS-Geräte verfügen über eine integrierte Funkentstörung. Damit die Störschutzkomponenten ihre Funktion erfüllen können, müssen folgenden Bedingungen gegeben sein:

- Grossflächige EMV-taugliche Erdung.
- Netz- und Lastanschluss abgeschirmt auszuführen.
  Je nach Last und Einbausituation.
- Schirm beidseitig auf Erde zu legen
  Je nach Last und Einbausituation.

6.2.3.2. Netzanschluss

Der Netzanschluss erfolgt über die Klemmen L1, L2, L3 und PE. Der N-Leiter wird nicht verwendet und die Drehrichtung ist beliebig.

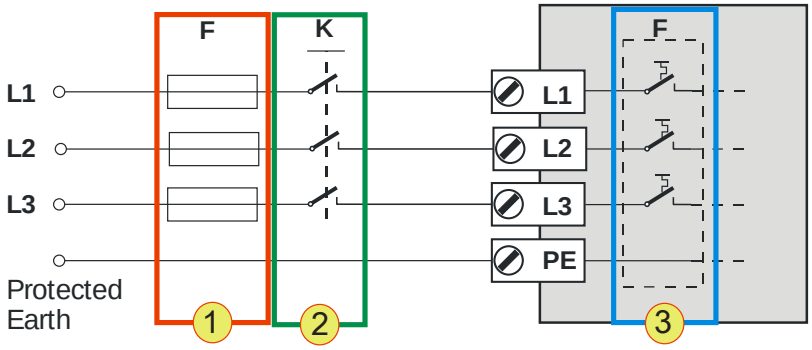


Abb. 60 Anschluss-Schema – Netzanbindung der TC.GSS-Geräte.

Absicherung der TopCon Netzgeräte

- **Leitungs-Schutz-Schalter F -3-**
  Der interne Schutz-Schalter ist auf die jeweilige Strom und Leistungsaufnahme des TopCon-Netzgerätes ausgelegt.
- **Externer Hauptschalter K (Option) -2-**
  Der externe Hauptschalter findet meist bei Verbund-Geräten in einem Schaltschrank Verwendung.
- **Vorsicherung F -1-**
  Bei Leitungslängen über 3 m muss nach VDE636 in der Beschaltung eine Vorsicherung vorgesehen werden.
  Der abgesicherte Wert ist entsprechend auszuwählen
  siehe Tabelle 42, Seite 112.
- **Leitungsquerschnitt**
  Die externen Zuleitungen müssen den notwendigen Leitungsquerschnitt besitzen, siehe Tabelle 42, Seite 112.

Netzanschluss/ Netzspannung				
Vorsicherung				
400 V_{AC}	25 A	35 A	50 A	80 A
Anschlussquerschnitt				
400 V_{AC}	10 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2

Tabelle 42 Spezifikation Absicherung und Anschlussleitung.

Verwendung eines FI-Schutzschalters

Falls Sie einen FI-Schutzschalter einsetzen wollen, achten Sie bitte auf die unterschiedlichen Bedürfnisse für Brand- und Personenschutz. Regatron empfiehlt Ihnen den Einsatz eines Allstrom-Sensitiven FI-Schutzschalters.

6.2.3.3. DC-Anschluss/Lastanschluss

Die Ausgangsanschlüsse sind auf der Rückseite des Gerätes als Stromschienen herausgeführt.

Für den Lastanschluss müssen Sie auf folgende Dinge achten:

- Verwenden Sie entsprechend der Geräteleistung und Nennspannung den entsprechenden Leitungsquerschnitt. (Siehe Tabelle 43, unten.)
- Kabel mit Kabelschuhen an die Stromschienen anschrauben Lochdurchmesser: 9 mm

Beachten Sie für die jeweilige Applikation und Kabelverlegungsart die gültigen Normen. Die Wertangaben in der Tabelle dienen ausschliesslich als Empfehlung.

Nennspannung auf DC-Seite	Querschnitt [mm^2] – Kabel auf DC-Seite	
	20 kW-Gerät	32 kW-Gerät
50 V	95	150
100 V	70	70
200 V	35	50
500 V	16	25
1000 V	6	10
1200 V	6	10

Tabelle 43 Querschnitts-Dimensionierung der Lastkabel in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung.

Für Leitungslängen von mehr als 5 m sollte der jeweils nächst grössere Querschnitt gewählt werden, um den Spannungsabfall über der Lastzuleitung in Grenzen zu halten.

6.3. Ein- und Ausschalten eines TopCon-Gerätes

6.3.1. Vor dem ersten Einschalten

Vor dem ersten Einschalten sind folgende Punkte zu kontrollieren:

- Typenschildangaben in Übereinstimmung mit Netzanschluss und Last?
- Netzanschluss korrekt verdrahtet?
  Ausreichender Leitungsquerschnitt verwendet?
  Weiterführende Informationen siehe Kapitel 6.2.3.2, Seite 112.
- Verbraucher (Last) mit richtiger Polung angeschlossen?
  Weiterführende Informationen siehe Kapitel 6.2.3.3, Seite 113.
- Steuersignale korrekt angeschlossen?
  Information X101/X102 siehe Kapitel 4.3.2, Seite 46.
- Information zu X105 siehe Kapitel 7.2, Seite 120.
- Interlock-Sperre verdrahtet?
  Weiterführende Informationen siehe 4.3.3, Seite 48.

Interlock- und Kommunikationsbus korrekt vorbereiten

- Schliessen die das Steuerinterface (X105) mit dem 25-poligen Blindstecker ab (Geräte-Rückseite)

↳ Der CAN-Bus für die Geräte-Kommunikation wird abgeschlossen.

↳ Fall: Kein RCU (Remote Control Unit) vorhanden.
Das Kommunikations- und Interlock-Interface (X101) auf der TopCon-Netzteil Rückseite wird mit dem „Interlock and CAN-Term“-Blindstecker (9-polig) abgeschlossen (Geräte-Rückseite).

↳ Fall: Ein RCU (Remote Control Unit) vorhanden.
Das Verbindungskabel an das Kommunikations- und Interlock-Interface (X101) auf der TopCon-Netzgeräte Rückseite anschliessen. Auf der anderen Seite wird es mit dem RCU-Interface (X101) verbunden.
Der „Interlock and CAN-Term“-Blindstecker wird am RCU auf den Stecker X102 aufgesteckt. (Geräte-Rückseite).

6.3.2. Ein-und Ausschalten eines TopCon-Gerätes

6.3.2.1. Einschalten des Gerätes

- Hauptschalter einschalten.
  An der Front des TopCon TC.GSS Gerätes als 3fach-Schalter ausgeführt.

↳ Das TopCon-Gerät wird hochgefahren.
Der Signalprozessor wird initialisiert und ein Geräteselbsttest durchgeführt.

↳ Während des Login-Vorgangs auf dem HMI/RCU sichtbar:
Login: Anmeldung des HMI am System
SystemInfo-Bildschirm:
Für ca. 5 s erscheint der SystemInfo-Bildschirm und wechselt zum Hauptbildschirm.

↳ Auf jedem Gerät leuchtet am Ende des erfolgreichen Startvorgangs die grüne „Power“-LED auf der Geräte-Front.

6.3.2.2. Ausschalten des Gerätes

- Schalten Sie das Gerät über den Hauptschalter aus.

↳ Der „Shutdown-Vorgang wird als Lauflicht der STATUS-LED an der Frontseite des TopCon-Gerätes angezeigt.
Das Lauflicht läuft solange, bis die die internen Energiespeicher entladen sind.

6.3.2.3. Geräteselbsttest

Die Dauer des Geräteselbsttests beträgt ca. 5 Sekunden. Im Verbundbetrieb wird zusätzlich das System konfiguriert und die Kommunikation zwischen den angeschlossenen Netzgeräten auf korrekte Funktion geprüft.

Selbsttest meldet Status: „OK“:

- READY Leuchtdiode (grün) leuchtet dauernd.
- Das Gerät ist betriebsbereit.
- Zustandsmaschine wechselt in den Zustand „READY“.
  Weiterführende Information siehe Kapitel 4.3.5, Seite 50.

Selbsttest meldet Status: „Fehler“:

- Error Leuchtdiode (rot) leuchtet oder blinkt.
  Blinkcode der ERROR Leuchtdiode gibt die Fehlerursache an.
  Weiterführende Information siehe Kapitel 10.2, ab Seite 275.
- Zustandsmaschine wechselt in den Zustand „ERROR“.
  Weiterführende Information siehe Kapitel 4.3.5, Seite 50.
- Bleibt die Zustandsmaschine auf dem Status “ERROR“ nach wiederholtem Startversuch, suchen Sie die Fehlerursachen mit dem Bedien- und Service-Programm “TopControl” und nehmen Sie die notwendigen Korrekturmassnahmen vor.

Parametrierung

Nehmen Sie nach Möglichkeit keine Veränderungen an den Werkseinstellungen vor, da die Werkseinstellung Ihre Bedürfnisse, den vorgesehenen Betrieb und Ihre individuellen Anwendungen in den meisten Fällen berücksichtigt.

Falls Sie doch anwendungsspezifische Einstellungen vornehmen müssen, können Sie dies über das Bedien- und Serviceprogramm TopControl vom PC aus vornehmen.

Wir empfehlen allerdings, vor dem Verändern von Einstellwerten den nachfolgend beschriebenen Funktionstest durchzuführen und erst danach Einstellwerte zu verändern. Insbesondere für Überwachungswerte, Rampenfunktionen oder Regler Einstellungen.

6.3.2.4. Funktionstest

Voraussetzung für den Funktionstest:

- Eingeschaltete Netzspannung.
- Angeschlossene Last.

Je nachdem welche Schnittstelle Sie verwenden, variiert die Vorgehensweise.

- Bei Analog-Schnittstelle X105
  Das Steuer-Signal VOLTAGE_ON kann von einem möglichen Eingabegerät (z. B. SPS, 12 V_{DC} Netzgerät) über die Schnittstelle X105 angelegt werden. Sollwertvorgaben sind ebenfalls über diese Schnittstelle möglich.
  Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.2.3, Seite 122.
- Beim HMI (Option)
  Sollwerte können über einen Drehwahlschalter im entsprechenden Menü festgelegt werden.
  Weiterführende Informationen ab Kapitel 7.3.4, Seite 134.
- Bei RS-232 Schnittstelle
  In Kombination mit einem PC und der Bediensoftware TopControl können die Sollwertvorgaben im Register <CONTROL> vorgegeben und das Gerät eingeschaltet werden.
  Weiterführende Information siehe Kapitel 7.4.8, Seite 174.

Überprüfen Sie die Ausgangsspannung resp. Strom auf Übereinstimmung mit den Sollwerten.

Bitte beachten Sie, dass je nach Konfiguration von Rampenfunktionen die vorgegebenen Sollwerte unter Umständen erst nach Ablauf der entsprechenden Rampenfunktion/-zeit erreicht werden.

Fehlerfreier Zustand

Nachdem Sie die Sollwerte eingestellt haben, geschieht im fehlerfreien Zustand Folgendes:

- Der Ausgang wird eingeschaltet und auf den jeweilig vorgegebenen Sollwert geregelt.
- Das Gerät befindet sich im Zustand: RUNNING,
  Eine CONTROL-LED leuchtet, je nachdem auf welchem Regler die Begrenzung stattfindet.
  CV für Spannungs-Regler
  CC für Strom-Regler
  CP für Leistungs-Regler

Fehler Zustand

Im Fehlerfall wird ein Fehler-Blinkcode über die CONTROL-LED an der Frontseite ausgegeben.
Weitere Information siehe Kapitel siehe Kapitel 10.2, ab Seite 275.

Falls keine Ausgangsspannung am Gerät anliegt, kontrollieren Sie den Interlock-Kreis mit den entsprechenden Blindsteckern.
Weiterführende Information siehe Kapitel 4.3.3, Seite 48.

7. Geräte-Bedienung

7.1. Schnittstellen-Hierarchie

Alle Schnittstellen sind prinzipiell gleichberechtigt, d. h. die Kontrolle kann jederzeit auf eine andere Schnittstelle übertragen werden.

Eine Ausnahme bilden die Schnittstellen CANOpen, USB und GPIB.

Beim Powerup-Vorgang gibt es eine Schnittstellen-Hierarchie. Je nachdem welche Schnittstelle im Gerät vorher als „aktiviert“ abgespeichert worden ist, erfolgt eine gegenseitige Überlagerung bei der Kontrolle über den Systemzustand. Einstellungen einer Hierarchie niederen Schnittstelle kann von Hierarchie höheren Schnittstellen überlagert werden.

Schnittstellen-Hierarchie beim Powerup

1. **HMI/RCU (optional)**
   Alle Hierarchie niedrigeren Schnittstellen-Einstellungen werden von der HMI /RCU Schnittstelle überlagert sofern diese sich im aktiven Zustand befindet.
   Bei Verbundsystemen mit mehreren aktiven HMI-/RCU-Schnittstellen, übernimmt die Schnittstelle die Kontrolle, die als Erstes eingeschaltet wurde. Werden mehrere aktive HMI gleichzeitig eingeschaltet, erfolgt eine zufällige Auswahl.
   Die HMI/RCU Schnittstelle kann auf „passiv“ gesetzt werden, sodass diese keinen Versuch unternimmt, Kontrolle zu erlangen.
2. **Analog-Schnittstelle X105**
   Wenn HMI auf „passiv“ gesetzt ist und ein High-Pegel an Pin 20 anliegt, übernimmt die Analog-Schnittstelle die Kontrolle.
   Weitere Informationen siehe Kapitel 7.2, Seite 120.
3. **RS-232 (PC Software TopControl)**
   Wenn HMI und die Analog-Schnittstelle nicht aktiviert sind, übernimmt die Schnittstelle RS-232 die Kontrolle.
   An die Schnittstelle kann über einen PC mit der Software TopControl die verschiedenen Schnittstellen aktiviert werden. Gleichfalls können dem TopCon Sollwerte übergeben werden.
4. **CAN/CANOpen (optional)**
   und USB (optional) sowie GPIB (optional)
   Wenn der CAN/CANOpen-Schnittstelle die exklusive Kontrollfunktion über alle Schnittstellen zugewiesen wird, steht sie an erster Stelle der Hierarchie.
   Exklusive Kontrolle bedeutet, dass ein Verändern der Schnittstellen-Konfiguration über andere Schnittstellen nicht mehr erlaubt ist und die Analog-Schnittstelle dabei ausgeschaltet wird.
   HMI/RCU-Einstellungen werden überlagert.
   Weiterführende Informationen können der CANOpen Anleitung entnommen werden.

7.2. Analoge Schnittstelle

Kurzbeschreibung zur Analog-Schnittstelle

Die Bedienung der Analog-Schnittstelle wird durch die Pin-Belegung der Analog-Schnittstelle X105 bestimmt.

Durch das Anlegen einer Referenz-Spannung an die Eingänge für U, I, P, R der Analog-Schnittstelle können Sollwert-Vorgaben gemacht werden.

- **Pin-Belegung** der Analog-Schnittstelle X105
  Weiterführende Information siehe 10.1.6.6, Seite 271.
- **Aktivierung** der Analog-Schnittstelle für die Fern-programmierung
  Weiterführende Information siehe Kapitel 7.2.1, Seite 120.
- **Nutzung des Multi Rack Controller (MRC)**
  Ansteuerung der Master-Geräte mehrerer Geräteverbünde zu einem Gross-Verbund-System.

7.2.1. Aktivierung der Analog-Schnittstelle zur Fernsteuerung

Eine Aktivierung der Analog-Schnittstelle kann über sämtliche im Gerät befindliche Schnittstellen, aber auch über die Analog-Schnittstelle selbst, erfolgen.

Aktivierung des Analog-Interfaces ohne HMI für Fernsteuerung

Die Analog-Schnittstelle wird über sich selbst aktiviert.

Die Aktivierung erfolgt über PIN 20 am Digitaleingang der Analog-Schnittstelle durch folgende Signale:

- Steigende Flanke von 0 V nach 24 V.
- Wenn das Signal ANALAOG_REFERENCE_SELECT beim Powerup schon den High-Pegel von 24 V erreicht hat.

Informationen zur Pin-Belegung siehe Tabelle 149, Seite 271.

Achten Sie auf die Schnittstellen-Hierarchie.

Aktivierung des Analog-Interfaces mit HMI (Option) für die Fernsteuerung

Über die Auswahl „Analog“ im HMI kann die Kontrolle über das System an die Analog-Schnittstelle übertragen werden.

Soll beim nächsten Systemstart diese Einstellung erhalten bleiben, muss zum Abspeichern der Einstellungen die RS-232-Schnittstelle und die PC-Software TopControl verwendet werden.

Die HMI-Schnittstelle bietet keine Möglichkeit, die Einstellungen abzuspeichern.

Aktivierung der Analog-Schnittstelle über RS-232 mit der Bediensoftware TopControl zur Fernsteuerung

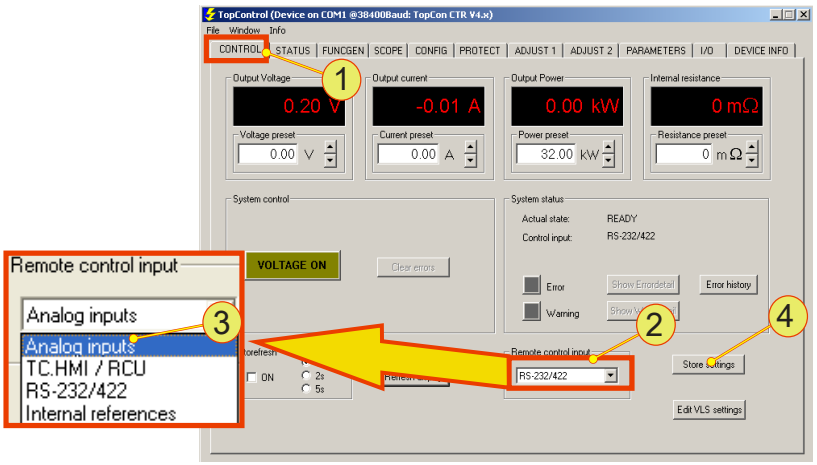


Abb. 61 Aktivierung der Analogschnittstelle über das Auswahlmenü <Remote control input>.

Die Fernsteuerungs-Kontrolle wird wie folgt auf die Analog-Schnittstelle übertragen:

- Wählen Sie unter dem Register <CONTROL> **-1-** mit dem Auswahl-Menü <Remote control input> **-2-** den Eintrag „Analog inputs“ **-3-** aus.
- Soll beim nächsten Powerup des TC.GSS-Gerätes die Analog-Schnittstelle aktiviert sein, müssen Sie die Auswahl über den Druckknopf <Store Settings> **-4-** abspeichern.

7.2.2. Fernprogrammierung

Isolation der Signal-Eingänge

Alle vier analogen Eingänge für Strom I_{REF}, Spannung V_{REF}, Innenwiderstand R_{REF} und Leistung P_{REF} sind vollständig isoliert ausgeführt, wodurch externe Trennverstärker entfallen können.

Bezugsmasse

Die Bezugsmasse ist für alle analogen Eingänge gemeinsam ausgeführt und muss mit dem Bezugspotenzial der speisenden Signalquelle verbunden werden.

Falls einzelne Sollwerte nicht benötigt werden, können diese Eingänge unbeschaltet bleiben oder mit der analogen Bezugsmasse verbunden werden.

Digitale Eingabe

Die Sollwerte für Strom I_{REF}, Spannung V_{REF}, Leistung P_{REF} und Innenwiderstand R_{REF} können anstelle der Analogvorgabe auch direkt digital über die Schnittstelle RS-232 eingegeben werden.

7.2.3. Fernprogrammierung – Ein/Ausschalten des Gerätes

Voraussetzung: Die Schnittstelle wurde aktiviert.

Das Steuersignal VOLTAGE_ON steuert den Leistungsteil der Stromversorgung und ist direkt an die Zustandsmaschine der Geräte- und Systemsteuerung gekoppelt.

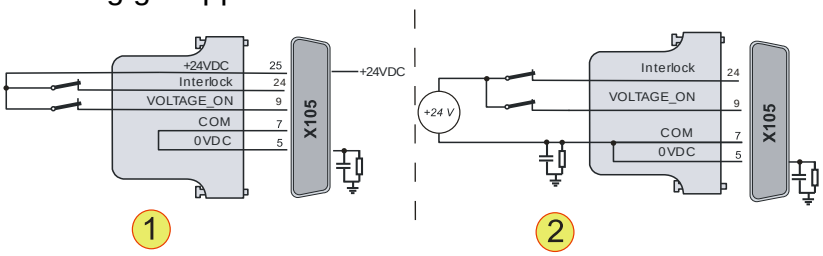


Abb. 62 On/Off-Steuerung des TC.GSS-Gerätes.
-1- externer ON/Off-Kontakt mit interner Spannungsquelle.
-2- externer ON/Off-Kontakt mit externer Spannungsquelle.

Pin	Analoge Steuerung	Funktion
9	**VOLTAGE_ON**	Gerät eingeschaltet: 24 VDC liegen an Gerät ausgeschaltet: offene Verbindung

Tabelle 44 Schaltzustände VOLTAGE_ON

Mitgelieferte Blindstecker verwenden!

In der einfachsten Konfiguration muss der entsprechende Blind-Stecker verwendet werden, der auf Schnittstellen-Anschluss X105 aufgesteckt wird. Information zu Blindsteckern siehe Kapitel 4.3.2.1, Seite 46.

7.2.4. Fernprogrammierung für Strom und Spannung

Falls diese Sollwerte-Einstellung nicht benötigt wird, können diese Eingänge unbeschaltet bleiben oder mit der analogen Bezugsmasse verbunden werden.

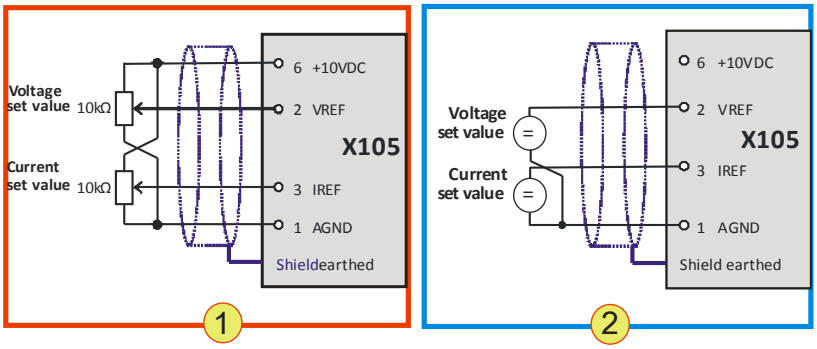


Abb. 63 Analoge Sollwert-Vorgabe mit Potentiometer **-1-.**
Analoge Sollwert-Vorgabe mit externen Quellen **-2-.**

Pin	Analoge Steuerung	Funktion
2	**Voltage V_{REF}** 0…10 V oder 0…10 kΩ	Spannung $U_{max=}$= U_{nenn} * [0.. 100%] wobei V_{REF} ≙ [0.. 100%]
3	**Current I_{REF}**[1] -10V …0…10 V oder 0…10 kΩ	Strom I_{max} = I_{max} * [-100% … 0 ...100%] wobei I_{REF} ≙ [-100% … 0 ... 100%]

Tabelle 45 Werkseitige Pin –Belegung und Wertebereich der Steuergrössen V_{REF} und I_{REF}.
[1] Nur positive Sollwert-Vorgaben mit einem Widerstand (0 … 10 KΩ) möglich.

7.2.5. Leistungsbegrenzung und Innenwiderstands-Simulation

Falls diese Sollwerte-Einstellung nicht benötigt wird, können diese Eingänge unbeschaltet bleiben oder mit der analogen Bezugsmasse verbunden werden.

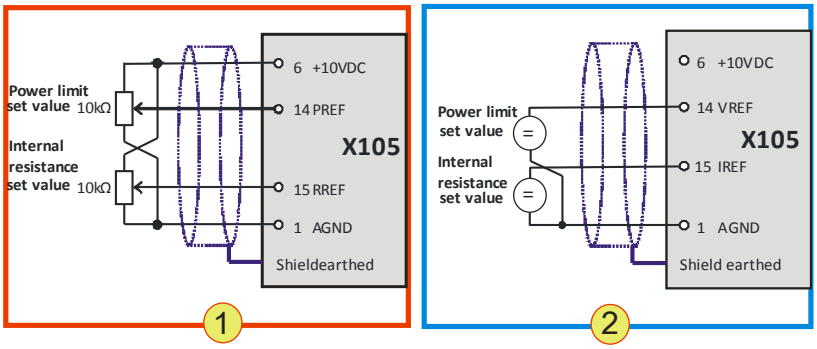


Abb. 64 Analoge Vorgabe für Leistungsbegrenzung und Innenwiderstand.
Nur positive Analoge Sollwert-Vorgaben
mit Potentiometer (0 … 10 KΩ) **-1-** möglich.
Analoge Sollwert-Vorgabe mit externen Quellen **-2-**

Standard-Eingangswerte

Pin	Analoge Steuerung	Funktion
14	**Power limit P_{REF}** 10 ... 0 V oder 0 … 10 KΩ	Ausgangsleistung $P_{max=} = P_{Nenn}$ * [0 … 100%] wobei P_{REF} ≙ [0 ... 100%]
15	**Internal res. R_{REF}** 0 ... 10 V oder 0 … 10 KΩ	Innenwiderstand R_{REF} = 0 … 1000 mΩ

Tabelle 46 Werkseitige Pin-Belegung und Wertebereich der Steuergrössen P_{REF} und R_{REF}
Nur positive Sollwert-Vorgaben mit einem Widerstand (0 … 10 KΩ) möglich.

Innenwiderstands-Erweiterung (Option)

Bei einer optionalen Innenwiderstands-Erweiterung sind die gleichen Pin-Belegung und Vorgabe-Werte gültig.

Für die Leistungsbegrenzung ist die Vorgabe invertiert!

Bei Power limit Eingangsspannung P_{REF} = 0 V soll keine Begrenzung der maximalen Leistung stattfinden, d. h. die Leistungsbegrenzung ist auf (volle) Nennleistung eingestellt. Daher wirkt die Leistungsbegrenzung entsprechend bei einer Ansteuerung über Pin 14 (P_{REF}).

Umstellung des Leistungseingang auf bipolare Eingaben

Mit einem Konfigurationsflag kann die Ausgangsleistung auf bipolare Eingaben umgestellt werden.

Power limit P_{REF} : -10 V… 0 … 10 V ; P_{REF} ≙ [-100% ... 0 … 100%]

Wenden Sie sich im Bedarfsfall an den Regatron Kunden-Service.

Innenwiderstandseingang als Q4-Parametereingang

Mit einem Konfigurationsflag kann der Innenwiderstands-Eingang für n Q4-Parametereingaben wie folgt genutzt werden:

1. Siehe Standard-Widerstands-Eingangsparameter
2. $I_{LimitQ4}$ -Parameter
   R_{REF}: 0..10 V ≙ 0 ... $-I_{LimitQ4}$;
   Wobei P_{LimitQ} über TopControl fest vorgeben werden muss.
3. $P_{LimitQ4}$-Parameter
   R_{REF}: 0..10 V ≙ 0 ... $-P_{LimitQ4}$;
   Wobei I_{LimitQ} über TopControl fest vorgeben werden muss.

Wenden Sie sich im Bedarfsfall an den Regatron Kunden-Service.

7.2.6. Digitale Ausgänge (Relais-Kontakt)

Diese Relais-Kontakte können z. B. für Versatile Limit Switch (VLS) verwendet werden.

Weitere Informationen zu VLS siehe Kapitel 7.2.7, unten

Standardmässig sind die digitalen Ausgänge folgendermassen belegt:

Name	Bedeutung	X105 Pin -Nr.	Kontakt-Typ
DIGOUT_1	OK/ALARM	Pin 10, 11	Geschlossen ≙ OK OK = Gerät betriebsbereit
DIGOUT_2	RUN	Pin 12, 13	Geschlossen ≙ Run RUN = „VOLTAGE_ON"
DIGOUT_3	WARN	Pin 21, 22, 23	Wechselkontakt WARN ≙ Warnung

Tabelle 47 Standard-Funktion der X105-Relais-Ausgänge.
Maixmaler Schaltstrom 1 A; Maximale Schaltspannung: 125 V
Weitere Pin-Belegung von X105 ist in Tabelle 149, Seite 271 aufgelistet.

7.2.7. Versatile Limit Switch (VLS)

7.2.7.1. Funktionsbeschreibung von VLS

Über die VLS-Funktion lassen sich folgende Analog-Ausgänge der Schnittstelle X105 überwachen:

- Spannung
- Strom
- Leistung

Bei Nicht-Einhaltung von programmierten Grenzwerten wird ein Ausgangs-Relais geschaltet.

Sie können die Art des Relais auswählen die über die Schnittstelle X105 angesteuert werden:

- „Warn“-Relais (Schliesser)
- „Run“-Relais (Schliesser)
- „OK/Alarm“-Relais (Öffner/Schliesser)

Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.2.6, oben.

Folgende VLS-Funktionen sind auswählbar:

- Überschreiten einer Schwelle
- Unterschreiten einer Schwelle
- Eintritt in ein Fenster
  Definierter Wertebereich wird erreicht
- Verlassen eines Fensters Definierter Wertebereich wird verlassen

Jede Schwelle kann zusätzlich mit einem Hysterese-Bereich ober- und unterhalb eines Schwellenwertes versehen werden.

Ein Wert von null deaktiviert die Hysterese.

Programmierbare Schaltverzögerungen helfen, irrelevante Kurzzeit-Transienten (Einschwing-Vorgänge, Impulse) zu unterdrücken.

Aufgrund der getakteten digitalen Abtastung sind rasche Veränderungen (Dauer < 50µs) der beobachteten Signale unter Umständen nicht detektierbar.

Überschreiten bzw. Unterschreiten einer Schwelle

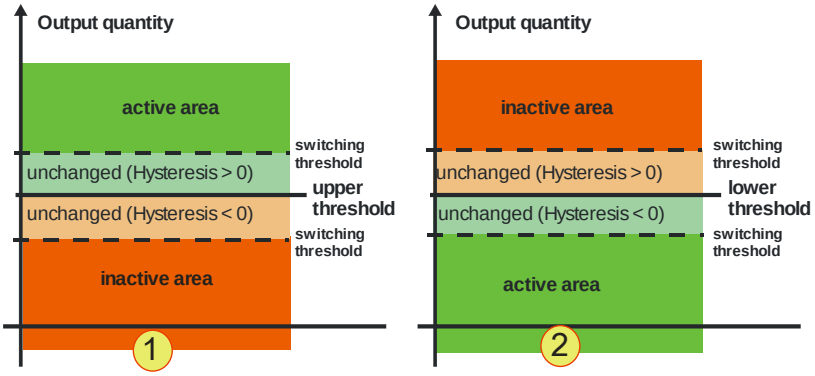


Abb. 65 VLS-Funktionen:
Überschreiten der Schwelle **-1-**
Unterschreiten der Schwelle **-2-**

Eintritt in ein Fenster/Verlassen eines Fensters

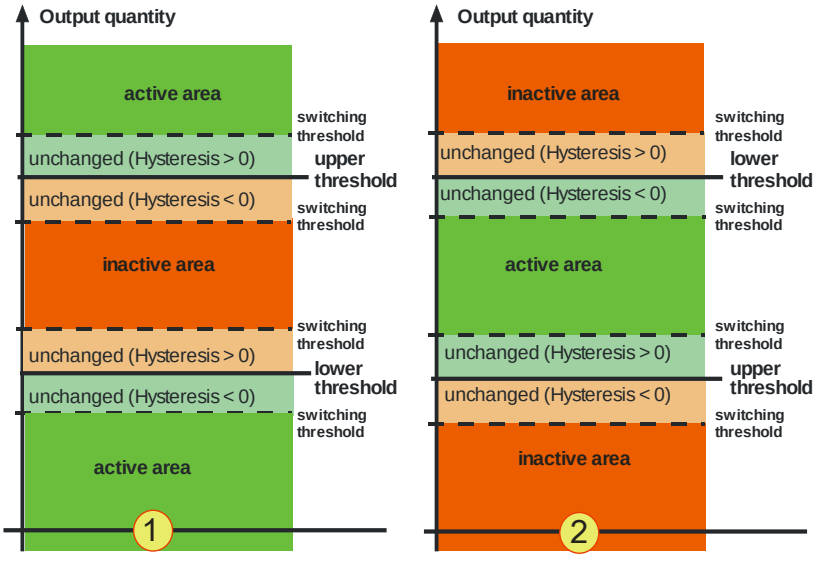


Abb. 66 VLS-Funktion:
Verlassen eines Fensters **-1-**
Eintritt in ein Fenster **-2-**

Schaltverhalten – Dimension Zeit

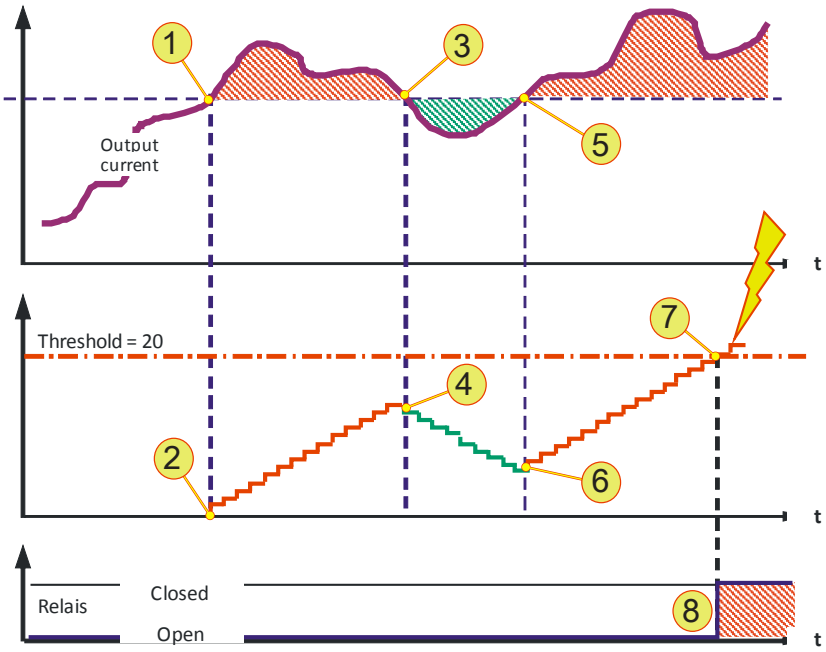


Abb. 67 Erläuterung zum VLS-Beispiel (Zeit-Dimension)

Neben der Betrachtung der oben genannten Dimension kann das zeitliche Verhalten parametrisiert werden. Das Schaltverhalten des ausgewählten Relais wird auch durch verschiedene (Zeit-)Zähler bestimmt, die den VLS-Zustand des TC.GSS-Gerätes auswerten.

Das folgende erklärende Beispiel von Abb. 67 geht von Active-to-inactive delay = 20 ms und eingestellter Hysterese = 0 V aus.

Der Verlauf des Stromes überschreitet den Schwellenwert **-1-**, befindet er sich dadurch im aktivierten Bereich. Der Aktiv-Zähler zählt nun, entsprechend dem eingestellten Grenzwert, („inactive-to-active delay“) hoch **-2-**.

In diesem Beispiel sinkt der Strom wieder unter die (untere) Hysterese-Schwelle **-3-.** Ab diesem Zeitpunkt zählt der Zähler abwärts **-4-**. Ab dem Zeitpunkt **-5-** steigt der beobachtete Strom wieder über den oberen Hysterese-Wert und der Zähler zählt wiederum aufwärts **-6-.**

Wenn der Zähler den eingestellten Grenzwert (entsprechend dem Delay-Parameter) erreicht hat **-7-**, wird das gewünschte Relais je nach Konfiguration geschlossen bzw. geöffnet **-8-.**

Dieses Verfahren ist analog für die Gegenrichtung mit dem Zähler „active-to-inactive delay“ eingerichtet.

7.2.7.2. Programmierung von VLS in TopControl

VLS kann über die mitgelieferte TopControl Software (ab V4.01.35) programmiert werden.

Die Daten werden direkt an das TC.GSS-Gerät übertragen. VLS arbeitet dann unabhängig von der Software TopControl, d. h. die weitere PC-Anbindung ist nicht notwendig.

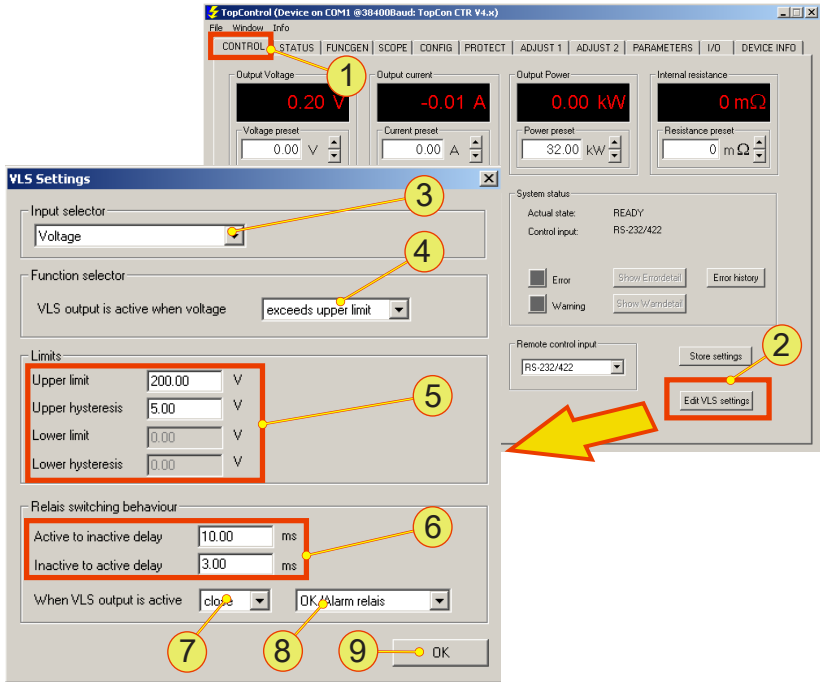


Abb. 68 Das Eingabefenster **„VLS Settings“** wird über Register **<CONTROL> -1-** und den Druckknopf **<Edit VLS settings> -2-** geöffnet.

Eingabefenster - VLS Settings	
3	**Input selector,** Auswahlmenü „None VLS deactivated“ VLS-Funktion ist ausgeschaltet → Alle Eingabefelder sind ausgegraut, keine Eingabe möglich „Voltage“, „Current“, „Power“ Entsprechende Eingabefelder können bearbeitet werden. →Die Einheiten ändern sich entsprechend der getroffenen Auswahl.
4	**Function selector,** Auswahlmenü „VLS output is active when voltage” Definiert den Bereich, in dem das Relais aktiviert wird. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung: exceeds upper limit – Überschreiten einer Schwelle falls below lower limit – Unterschreiten einer Schwelle is inside window – Eintritt in ein Fenster is outside window – Verlassen eines Fensters
5	**Limits,** Eingabefelder Definiert die für den gewählten Bereich relevante Schwelle und Hysterese. Je nach Auswahl unter **-4-**, sind unterschiedliche Eingabefelder aktiviert.
6	**Relais switching behavior,** Eingabefelder Die parametrierbare Schaltverzögerung zwischen aktivem und inaktivem Bereich hilft, kurzzeitige Schwankungen im Ausgangswert zu ignorieren.
7	**Relais switching behavior,** Auswahlmenü – Schaltzustand Auswahl, ob das Relais im aktiven Bereich geschlossen oder geöffnet werden soll. Im nicht aktiven Bereich ist der Schaltzustand negiert.
8	**Relais switching behavior,** Auswahlmenü – Relaisart Folgende Auswahl ist möglich: „OK/Alarm“-Relais (Schliesser/Öffner), „Warn“-Relais (Schliesser), „Run“-Relais (Schliesser).
9	**<OK>,** Druckknopf Schliesst das VLS-Eingabefenster.

Tabelle 48 Eingabefenster der VLS-Funktion.

7.3. HMI und RCU

7.3.1. Bauformen

Das HMI bzw. RCU gibt es in drei unterschiedlichen Formen

Abb. 69 Einbauformen des Bedienteils (HMI/RCU)

Bauformen von HMI/RCU	
1	**HMI, Human Machine Interface** Eingebaut direkt in der Frontplatte des Einzelgerätes.
2	**RCU-Frontpanel, Remote Control Unit** Eingebaut in einem Systemschrank, als Frontpanel mit 2 HE.
3	**RCU-Gerät, Remote Control Unit** Remote Control Unit ist eingebaut in eigenem Gehäuse mit 2 HE.

Tabelle 49 HMI/RCU - Verschiedene Bauformen

7.3.2. Kurzbeschreibung/Begriffe

Funktion des Human Maschine Interface (HMI) Option

Durch die Display-Anzeige wird über Textmenüs eine übersichtliche Systemkontrolle ermöglicht. Neben der Eingabe von System-Parametern wird auch der System-Status ausgegeben.

Direkt am Gerät eingebaute HMI-Geräte sind nicht zwangsläufig für die Anzeige und Eingabe der Daten dieses Gerätes verantwortlich sein. Grundsätzlich zeigen alle HMI-Geräte im Geräte-Verbund nur die Gesamtsystemgrössen an.

Funktion des Remote Control Unit (RCU), Option

RCU-Geräte haben den gleichen Funktionsumfang wie HMIs, sie sind eine Geräte-Variante mit eigenem Gehäuse.

Zusätzlich können die RCUs an der Frontseite noch einen Interlock-Schalter besitzen.

Funktion

Entsprechend der Analog-Schnittstelle können mit dem HMI-Führungsgrössen wie Strom, Spannung und Leistung vorgegeben werden und Voltage on/off geschaltet und Warnungen bzw. Fehler quittiert werden.

Zusätzlich bietet das HMI die folgenden Möglichkeiten:

- Klartextanzeige von Fehler und Warnungen.
- Fehler-Schwellen für Überstrom und Überspannung.
- Einstellung der Bandbreite der Analog-Ein- und Ausgänge (Soll- und Istwerte).
- Lineare Innenwiderstandssimulation.
- Auswahl des aktiven Interface (Analog, HMI oder RS232).
- Permanentes Speichern der gewählten Einstellungen (HMI spezifische Einstellungen sowie System-Einstellungen).
- Einstellen der Funktion und Charakteristik des Versatile Limit Switch (VLS).

Mit Option TFE (Funktionsgenerator):

- Laden/aktivieren einer Function Sequence im Flash.
- Funktionsgenerator-Einstellungen ändern (Hinweis Punkte einer benutzerdefinierten Funktion sind nur mittels der PC Software TopControl veränderbar)

Verbundsystem

Beim Einsatz in einem Verbundsystem werden die Daten vom Master an die Slaves weitergereicht und somit kann ein ganzes Verbundsystem über eine einzelne HMI-Einheit bedient werden. Abhängig von den gewünschten Führungsgrössen werden die jeweils relevanten Daten über die interne Kommunikationsschnittstelle (CAN-Bus, X101/X102) an die Slaves geleitet und dort selbstständig umgesetzt.

In der Gegenrichtung (= von den Slaves zum Master) werden verschiedene Informationen, insbesondere die Fehler- bzw. Warnungsdaten weitergereicht und dort ausgegeben.

Direkt am Gerät eingebaute HMI-Geräte sind nicht zwangsläufig für die Anzeige und Eingabe der Daten dieses Gerätes verantwortlich sein. Grundsätzlich zeigen alle HMI-Geräte im Geräte-Verbund nur die Gesamtsystemgrössen an.

HMI-Identifikation

Alle HMI oder RCU müssen mit einer eindeutigen Kennung (ID) ausgestattet sein. Wichtig für die Reihenfolge:

- Die Kennungsreihenfolge muss mit 1 (für Master) beginnen.
- Die Kennungsreihenfolge muss durchgehend sein.

7.3.3. Technische Daten des HMI

Das HMI besteht als Schnittstellen-Komponente aus Ein- bzw. Ausgabe und aus den Support-Schnittstellen: Kommunikation und Stromversorgung.

Technische Daten des HMI/RCU	
Kommunikation	**Kommunikationsbus** Intern proprietär auf CAN-Basis Version: V2.0 B (Kommunikation mit Stromversorgung, RCU über Schnittstelle X101)
Stromversorgung	**Intern (HMI) oder über RCU-Anschluss** RCU-Anschlusskabel (Kommunikations- und Versorgungsleitung)
Bedienelemente	Weiterführende Information siehe Tabelle 51, Seite 134.

Tabelle 50 Technische Daten des HMI/RCU

7.3.4. Bedienung des HMI (Option)/RCU (Option)

7.3.4.1. Bedienelemente des HMI/RCU

Abb. 70 Bedienelemente des optionalen HMI (bzw. der RCU)

Standard-Bedienelemente (vgl. Abb. 12)	
1	**LCD Anzeigefeld** Anzeige der aktuellen Geräteeinstellungen und verschiedener Menüs 160x80 Bildpunkte, Schrift: schwarz, Hintergrund: blaugrau Konstante LED-Hintergrundbeleuchtung, Kontrast wählbar Summer
2	**<JogDial>**, Dreh-Wahlschalter Mechanischer Dreh-Encoder mit Rasterung und integriertem Tipptaster. Zur Auswahl von Menüeinträgen und Skalierung von Parametern.
3	**<DISPLAY>**, Taster Zyklischer Aufruf sämtlicher Hauptfenster.
4	**<ESC>**, Taster Verlassen des aktuellen Fensters und Rücksprung in die nächsthöhere Hierarchie-Ebene. Quittieren von Fehler- und Warnmeldungen.
5	**<MENU>**, Taster Führt zum Hauptmenü.
6	**<ON/OFF>**, Schalter ON: Grüne LED leuchtet. Im Betriebszustand liegt am Geräteausgang die eingestellte Ausgangsgrösse an. OFF: Grüne LED ist dunkel, Geräteausgang ist leistungsfrei.
7	**<REMOTE>**, Schalter Umschaltung, ob das TC.GSS-Gerät ferngesteuert werden soll. Deaktiviert: Rote LED dunkel. HMI ist für Eingaben bereit. Aktiviert: Rote LED leuchtet. HMI ist ferngesteuert und zeigt den Gerätezustand an.
8	**<NEXT>**, Taster Bei mehrseitigen Eingabe-Menüs kann auf die nächste Seite gesprungen werden.

Tabelle 51 Bedienelemente des HMI bzw. RCU.

7.3.4.2. HMI/RCU Navigationskonzept

Die Bedienung der grundlegenden Funktionen des TopCon-Netzgerätes ist vollständig über das HMI oder die RCU möglich.

Es gibt 3 unterschiedliche Ebenen in der Navigation innerhalb des HMIs/RCUs:

- DISPLAY-Ebene
  Anzeige der wichtigsten System-Kennwerte in Hauptfenstern.
  Beim Systemstart befindet sich das HMI auf der System-Ebene.
  Die einzelnen Hauptfenster können über die <DISPLAY>-Taste nacheinander aufgerufen werden.
  Einzelne Menü-Fenster werden je nach freigeschalteter Option auch auf der DISPLAY-Ebene angezeigt.
  Übersicht zur DISPLAY-Ebene siehe Abb. 73, Seite 137.
- MENÜ-Ebene
  Menüfenster sind durch eine invertierten Überschrift gekennzeichnet.
  Das Hauptmenü-Fenster kann explizit über <MENU>-Taste aufgerufen werden. Mit dem JogDial wird jedes einzelne Untermenü aufgerufen und mit der <ESC>-Taste wieder verlassen.
  Übersicht zur MENÜ-Ebene siehe Abb. 74, Seite 138.
- EINGABE-Ebene
  In die Eingabe-Ebene gelangt man über den JogDial. Durch Anklicken der entsprechenden Cursor-Position wird ein Eingabefeld selektiert. Der Wert kann dann mittels JogDial geändert werden.

Navigationshilfen innerhalb von Fenstern

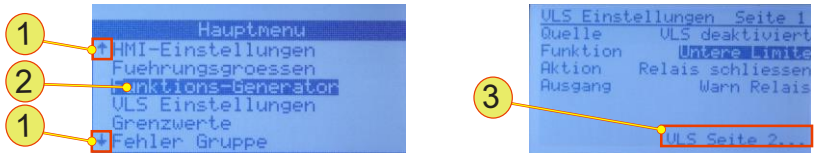


Abb. 71 Fenster aus der DISLPAY-Ebene

Navigationshilfen in Fenstern	
1	**Pfeil nach oben/unten** Der Fensterinhalt ist länger als das DISPLAY. Die Pfeilrichtung zeigt die Richtung der versteckten Information an. Mit dem JogDial kann in gewünschte Richtung navigiert werden.
2	**Cursor** Zeigt die aktuelle Eingabe-Position innerhalb eines Fensters an.
3	**Weiterleitungen** Stehen meist an exponierter Stelle, bei mehreren Seiten zu einem Thema oder wenn ein Fenster über einem Navigationsfeld verlassen werden kann.

Tabelle 52 Navigation innerhalb von DISPLAY-Fenstern

Arbeiten mit dem JogDial (Drehwahlrad)

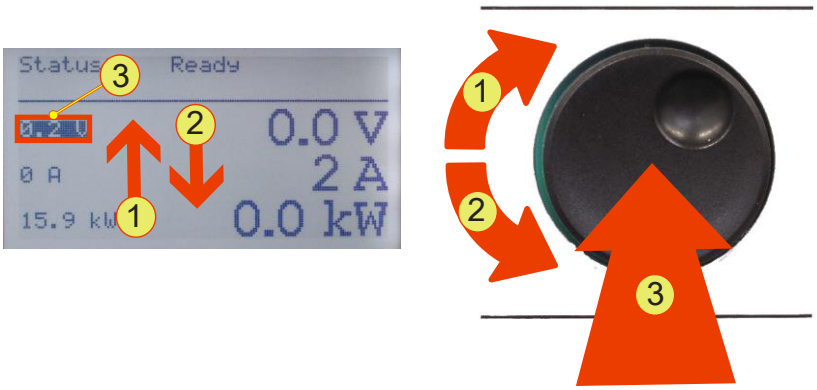


Abb. 72 JogDial zum Navigieren, Bestätigen oder Einstellen von Werten

Funktionen des JogDial - Navigation	
1	**Navigieren Sie nach oben** Der Cursor in der Anzeige springt von einer Eingabemöglichkeit zur nächsthöheren, solange der JogDial gedreht wird. Beim Erreichen der obersten Eingabemöglichkeit fängt der Cursor an, wieder von unten nach oben zu springen.
2	**Navigieren Sie nach unten** Der Cursor in der Anzeige springt von einer Eingabemöglichkeit zur nächst niederen, solange der JogDial gedreht wird. Beim Erreichen der untersten Eingabemöglichkeit fängt der Cursor an, wieder von oben nach unten zu springen.
3	**Wählen Sie aus** Durch einmaliges Drücken des JogDials wird die aktuelle Auswahl-Möglichkeit (Cursor-Position) ausgewählt. Sie können je nach Auswahl-Möglichkeit einen Eingabewert bestimmen oder in ein Untermenü gelangen.

Tabelle 53 Navigation mit dem JogDial in den HMI-Menüs

Funktionen des JogDial – EINGABE-Ebene	
1	**Erhöhen Sie den Eingabewert** Der Eingabewert wird solange erhöht, solange der JogDial gedreht wird bzw. der maximale Eingabewert erreicht wird.
2	**Verringern Sie den Eingabewert** Der Eingabewert wird solange verringert, solange der JogDial gedreht wird bzw. der minimale Eingabewert erreicht wird.
3	**Bestätigen Sie Ihre Eingabe** Durch einmaliges Drücken des JogDials, wird der eingegebene Wert bestätigt und Sie verlassen den Eingabe-Modus zum Navigations-Modus.

Tabelle 54 Eingabe von Parametern mit dem JogDial in einzelnen Menü-Fenstern.

7.3.4.3. Navigationsübersicht – Display-Ebene

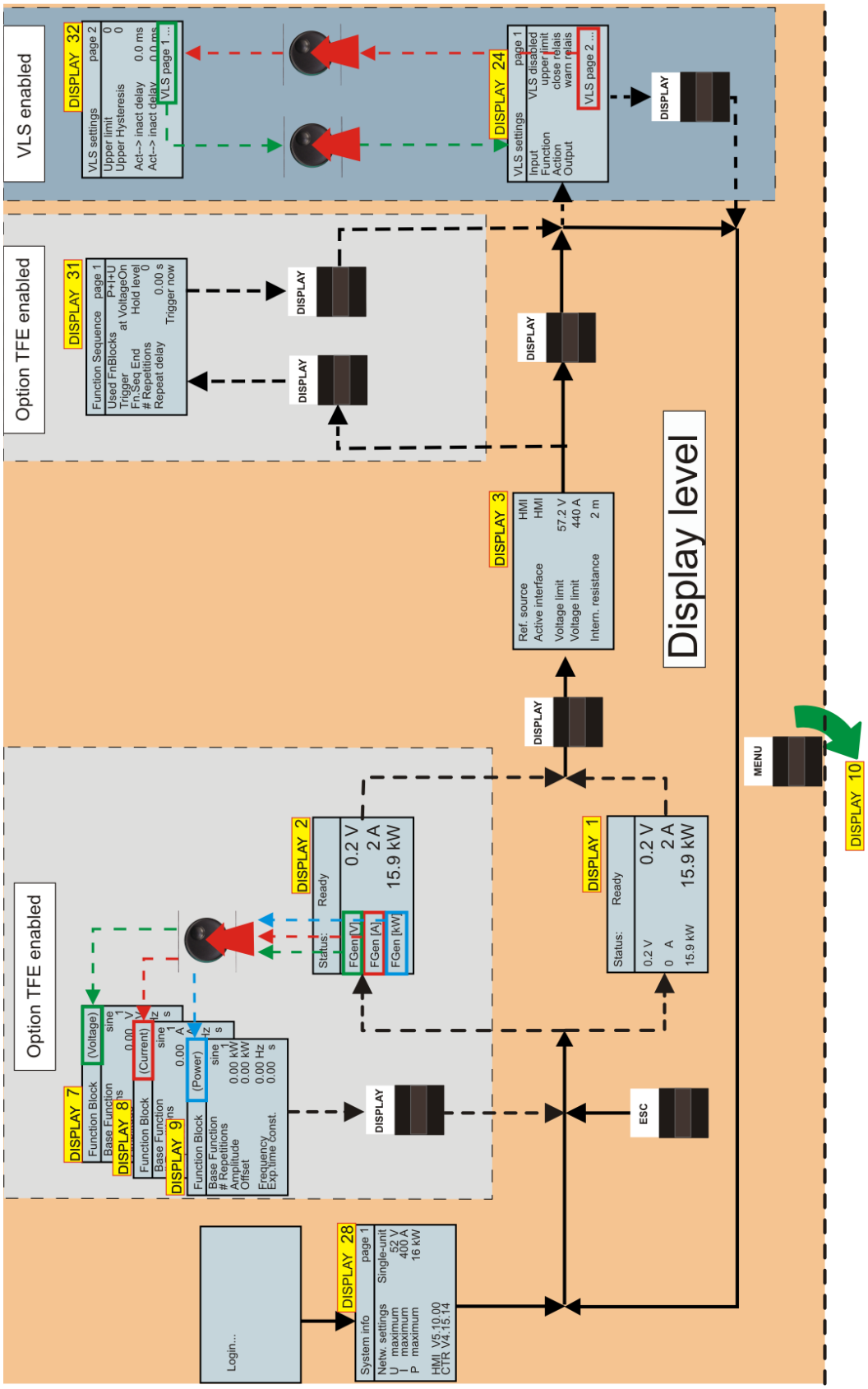


Abb. 73 Übersicht HMI-Bedienung DISPLAY-Ebene

7.3.4.4. Navigationsübersicht – Menü-Ebene

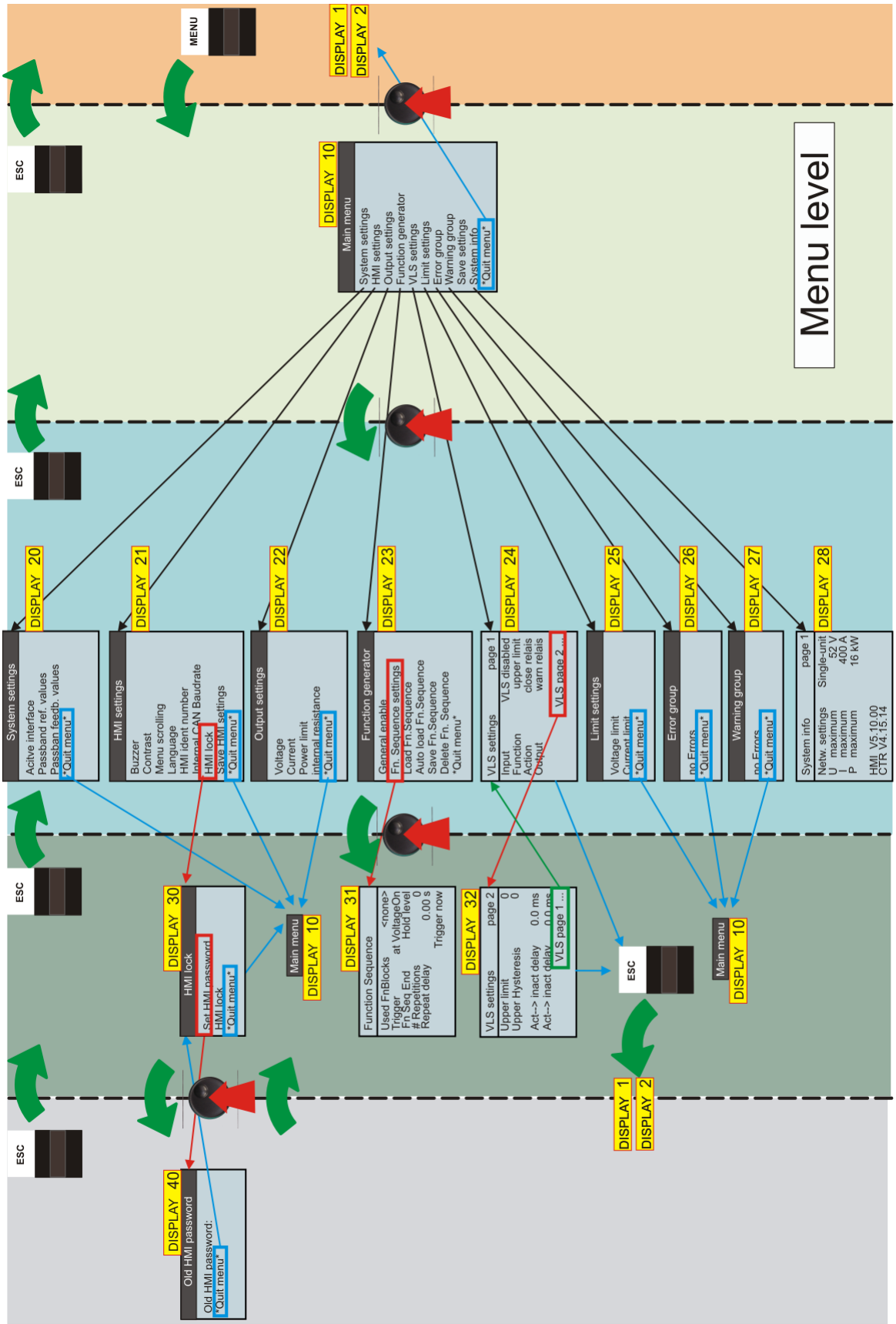


Abb. 74 Übersicht HMI-Bedienung: MENÜ-Ebene

7.3.4.5. DISPLAY-Ebene – Fenster und ihre Informationen

Beim Start-Vorgang

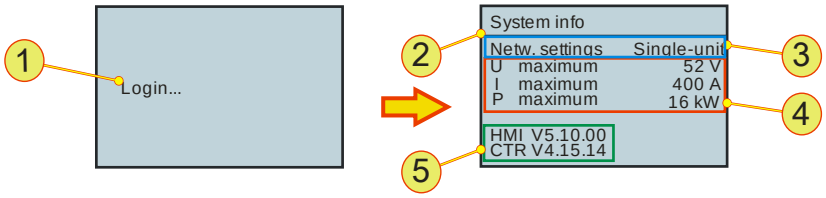


Abb. 75 Login und Startinformatinen eines Einzelgeräts TP.C.16.52.400.S

Login und System Information – DISPLAY 1	
1	**Login,** Anzeigefeld Anzeigedauer ca. 5 s, während das TC.GSS-Gerät seine Initialisierung durchführt.
2	**System info,** Anzeigefeld Zeigt nachfolgende Systemkenndaten an **-3-, -4-, -5-** Anzeigedauer ca. 5 s.
3	**Betriebsart,** Anzeigefeld Anzeige der möglichen Betriebsarten: Einzelgerät Verbundgerät
4	**Geräteparameter,** Anzeigefeld Kenngrössen Maximalwerte die das Gerät hardwareseitig erreicht. Maximale Spannung U_{Max}, maximaler Strom I_{Max}, maximale Leistung P_{Max}.
5	**Versionshinweis,** Anzeigefeld Firmware HMI (Human Maschine Interface) CTR (TopCon-Controllerboard)

Tabelle 55 Login und Geräte-Status beim Starten des Systems

Haupt-Bildschirm – DISPLAY 1

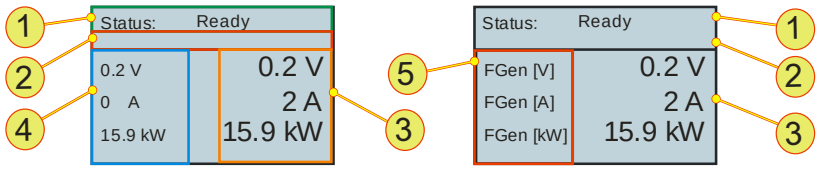


Abb. 76 Haupt-Bildschirm ohne (DISPLAY 1), links und mit freigeschalteter und aktivierter Option TFE (DISPLAY 2), rechts

Haupt-Bildschirm ohne/mit freigeschalteter Option TFE – DISPLAY 1, 2	
1	**Statuszeile** Der Systemzustand wird angezeigt: Ready: Gerät ist betriebsbereit, der Ausgang ist leistungsfrei und der Leistungshalbleiter ist gesperrt. Running: Gerät ist in Betrieb, der Ausgang gibt Leistung ab. Bei Anschluss einer Last fliesst Strom. Warning: Gerät ist noch in Betrieb, Warngrenze ist überschritten, es bahnt sich jedoch ein Fehler an, z. B. Übertemperatur. Anzeige: Warnmeldung in der Meldungszeile **-2-.** Error: Gerät ist nicht betriebsbereit, der Ausgang ist leistungsfrei und der Leistungshalbleiter ist gesperrt. Anzeige: Fehler in der Meldungszeile -2- Stop: Wird durch die Software TopControl beim Firmware-Update des TC.GSS-Gerätes erzeugt. Die Steuerelektronik ist gesperrt. Der Ausgang ist leistungsfrei und der Leistungshalbleiter ist gesperrt. Nach dem Update muss das Gerät über den Sicherungsautomaten kurz aus und wieder eingeschaltet werden.
2	**Meldungszeile** Kurzbeschreibung bei Fehler- und Warnmeldungen. Z. B. Meldung „Communication“, wenn der Interlock-Stecker nicht gesteckt ist.
3	**Istwerte** Anzeige der aktuellen Ausgangswerte: Spannung U, Strom I und Leistung P.
4	**Sollwerte** Anzeige der Führungsgrössen: Spannung U, Strom I und Leistung P.
5	**Anzeige TFE** Wenn die Option Funktionsgenerator freigeschaltet und aktiviert ist, wechselt die Sollwert-Anzeige **-4-** auf „FGen“. Der Anzeigenwechsel auf „FGen“ erscheint entsprechend der eingestellten Funktions-Sequenzen. Siehe in DISPLAY 23, 31 Funktions-Generator Abb. 83, Seite 147.

Tabelle 56 Parameter des Haupt-Bildschirms DISPLAY 1, 2

System-Bildschirm – DISPLAY 3

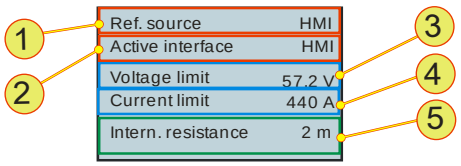


Abb. 77 Parameter-Eingabe in DISPLAY 3

System-Bildschirm – DISPLAY 3	
1	**Sollwert Quelle** Anzeige der Schnittstelle, die die Sollwerte für das TC.GSS-Gerät vorgibt. (Kann z. B. durch TopControl festgelegt werden.) Ist keine Sollwert-Quelle definiert, wird das aktive Interface **-2-** angezeigt.
2	**Aktives Interface[2],** Auswahlfeld Auswahl der aktuellen Schnittstelle, mit der das Gerät bedient werden soll. Die Auswahl wirkt sich auf Parameter der System-Einstellungen – DISPLAY 20, Tabelle 59, Seite 143 aus. Schnittstellen-Auswahlmöglichkeit: Intern: wird nicht verwendet. RS232[3]: siehe Anschliessen der Schnittstelle an einen PC Kapitel 7.4.3.1, Seite 160. HMI: Human-Machine-Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle). Analog: Schnittstelle X105, siehe Kapitel 7.2, Seite 120
3	**Grenzwert U,** Eingabefeld [V] Auswahl, ab welchem Spannungswert U_{limit} das Gerät einen Überspannungsfehler anzeigt und den Ausgang leistungslos schaltet. Wertebereich: 0 V – 1.1 * $U_{Max;}$ Standard: 1.1 * U_{Max}
4	**Grenzwert I,** Eingabefeld [A] Auswahl, ab welchem Stromwert U_{limit} das Gerät einen Überstromfehler anzeigt und den Ausgang leistungslos schaltet. Wertebereich: 0 V – 1.1 * $I_{Max;}$ Standard: 1.1 * I_{Max}
5	**Innenwiderstand[1],** Eingabefeld [m] Standard: bis obere Wert-Begrenzung 1000 m. Optional ist die Wert-Begrenzung erweiterbar bis auf 32000 mΩ.

Tabelle 57 HMI - Bildschirme und Menü (Auswahl)

[1] Auf Kundenwunsch erweiterbar.

[2] Aktives Interface: Definiert die aktive Steuerschnittstelle: Die Meldung “HMI ist passiv“ bedeutet, dass das HMI nicht nicht aktive Schnittstelle ist oder es sind mehr als ein HMI im System und anderes besizt die „Master-Rolle“.

[3] RS232: Die Anwahl des Menüeintrages RS232 aktiviert sowohl die RS232 als auch die optionale RS422/USB-Schnittstelle.
Zur Vermeidung von Konflikten darf jeweils nur eine Schnittstelle benutzt werden.

7.3.4.6. MENÜ-Ebene – Fenster und ihre Information

Main Menu – DISPLAY 10

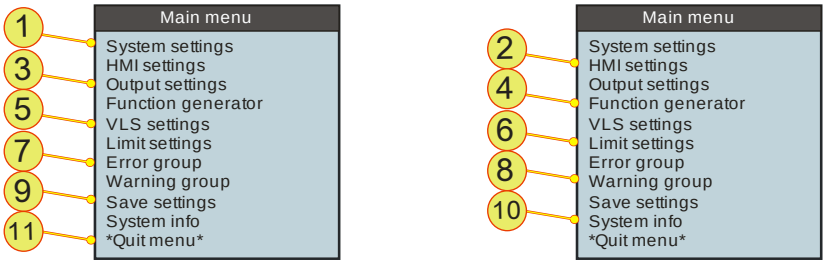


Abb. 78 Hauptmenü DISPLAY10 dient zum Aufruf von Eingabe-Fenstern um verschiedene Optionen und Parameter festzulegen.

Main Menu – DISPLAY 10	
1	**System-Einstellungen,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 20, siehe Abb. 79, Seite 19.
2	**HMI-Einstellungen,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 21, siehe Abb. 80, Seite 144.
3	**Fuehrungsgrössen,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 22, siehe Abb. 82, Seite 146.
4	**Funktions-Generator,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 23, siehe Abb. 83, Seite 147.
5	**VLS Einstellungen,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 24, siehe Abb. 85, Seite 151.
6	**Grenzwerte,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 25, siehe Abb. 87, Seite 153.
7	**Fehler Gruppe,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 26, siehe Abb. 88, Seite 154.
8	**Warnungs Gruppe,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 27, siehe Abb. 88, Seite 154.
9	**Einstellungen speichern,** Bestätigungsfeld Sämtliche gemachten Änderungen werden abgespeichert und sind beim nächsten Systemstart wieder verfügbar.
10	**System Info,** Navigationsfeld Weiterleitung zu DISPLAY 28, siehe Abb. 75, Seite 139.
11	***Menue verlassen*,** Rücksprung zur DISPLAY-Ebene zu DISPLAY 1, 2, siehe Abb. 76 Seite 140.

Tabelle 58 Navigationsfelder von DISPLAY10 um andere Eingabefenster aufzurufen.

System-Einstellungen – DISPLAY 20

Abb. 79 Systemeinstellungen

System-Einstellungen – DISPLAY 20	
1	**Aktives Interface**[1]**,** Auswahlmenü Auswahl der aktuellen Schnittstelle, mit der das Gerät bedient werden soll. Entsprechend gleichlautendem Parameter in DISPLAY 3, Tabelle 57, Seite 141.
2	**Filter Fuehrungsgr,** Auswahlmenü Grenzfrequenz des Eingangsfilters der Führungsgrössen wird eingestellt. Wertebereich: 0.1 Hz – 1.6 kHz, in 15 Werte-Stufen.
3	**Filter Istwerte,** Auswahlmenü Grenzfrequenz des Ausgangsfilters für die Istwerte wird eingestellt. Wertebereich: 0.1 Hz – 1.6 kHz, in 15 Werte-Stufen.
4	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 59

[1]Aktives Interface: Definiert die aktive Steuerschnittstelle: Die Meldung “HMI ist passiv“ bedeutet, dass das HMI nicht die aktive Schnittstelle ist oder es sind mehr als ein HMI im System und anderes besitzt die „Master-Rolle“.

HMI-Einstellungen – DISPLAY 21

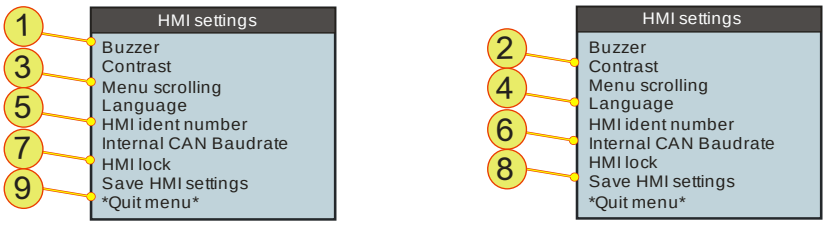


Abb. 80 HMI-Einstellungen, um die Eigenschaften des HMI zu verändern.

HMI-Einstellungen – DISPLAY 21	
1	**Buzzer,** Auswahlfeld Eingebauter Summer gibt bei einem Fehler einen Summton als Signalton aus. Auswahl: Ein/Aus; Ein ≙ Summton; Aus ≙ Kein Summton; Standard: EIN
2	**Kontrast,** Eingabefeld Wertebereich: 0 % - 100 %; 0 % ≙ weiss; 100 % ≙ schwarz; Standard: 35 %
3	**Menue Drehsinn,** Auswahlfeld Cursorposition reagiert entsprechend auf den JogDial-Drehsinn. Auswahl: „Uhrzeigersinn ab“/„Uhrzeigersinn auf“ Standard: „Uhrzeigersinn auf“
4	**Sprache,** Auswahlfeld Auswahl: Deutsch/Englisch
5	**HMI Kennung,** Eingabefeld Wertebereich: 1 – 16; Standard: 1 (≙ Master)
6	**Interne CAN Baudrate,** Anzeigefeld Die Übertragungsrate des CAN-Busses wird angezeigt.
7	**HMI Sperrung,** Navigationsfeld Aufrufen des Untermenüs, siehe Tabelle 61, Seite 145.
8	**HMI-Einstelg. speichern,** Bestätigungsfeld Dieses Feld führt zum sofortigen Speichern der HMI-Einstellungen. Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn das Gerät zwischendurch ausgeschaltet wird. Die Anzeige kann verlassen werden mit der <ESC>-Taste oder nochmaliges Bestätigen über den JogDial.
9	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 60 HMI-Einstellungen

HMI-Sperrung und Password setzen – DISPLAY 30/40

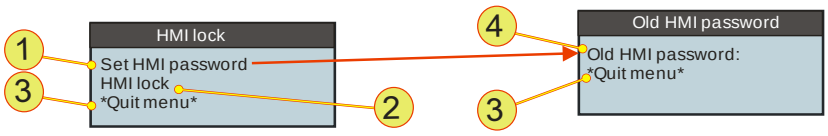


Abb. 81 HMI-Sperrung, das HMI kann gegen Veränderung mit einem Passwort gesperrt werden.

HMI-Sperrung und Passwort setzen – DISPLAY 30, 40	
1	**HMI Passwort setzen,** Navigationsfeld Falls Sie ein neues Passwort definieren möchten. Aufruf des Displays „Altes HMI-Passwort“ – DISPLAY 40
2	**HMI sperren/HMI entsperren,** Eingabefeld Das HMI kann gegen Veränderung geschützt werden. Für den Sperr- und Entsperrrenvorgang muss bei der Passwortabfrage das richtige Password eingegeben werden. Standard-Passwort: 0
3	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.
4	**Altes HMI Passwort/Neues HMI Password** Zuerst müssen Sie das alte Passwort bestätigen, bevor Sie das neue Passwort eingeben können. Wertebereich: 0 - 32767; Standard: 0

Tabelle 61 Sperrung des HMI über ein Passwort.
Das Passwort besteht aus einer Nummer, die ausgewählt werden kann.

VORSICHT **Vergessen Sie Ihr Passwort nicht!**

Falls Sie Ihr Passwort vergessen haben, besteht nur nach Kontakt mit dem Kundenservice die Möglichkeit das Passwort durch einen Hardware-Reset zurückzusetzen.

Vermeidung:

⇒ Schreiben Sie sich das Passwort auf und verwahren Sie die Notiz an einem sicheren Ort!

Führungsgrössen – DISPLAY 22

Abb. 82 Eingabe der Führungsgrössen – DISPLAY22

Fuehrungsgroessen – DISPLAY22	
1	**Spannung,** Eingabefeld [V] Sollwertvorgabe Spannung U_{Set} Wertebereich: 0 V – U_{Max} ; Standard: 0 V
2	**Strom,** Eingabefeld [A] Sollwertvorgabe Strom I_{set} Wertebereich: 0 A – I_{Max}; Standard: 0 A
3	**Leistungsgrenze,** Eingabefeld [kW] Sollwertvorgabe Leistung P_{Set} Wertebereich: 0 kW – P_{Max}; Standard: P_{Max}
4	**Innenwiderstand,** Eingabefeld [mΩ] Sollwertvorgabe Innenwiderstand R_{Set} Wertebereich[1]: 0 mΩ - 1000 mΩ; Standard: 0 mΩ
5	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 62 Eingabe der Führungsgrössen – DISPLAY 22
[1]Der Wertebereich kann optional erhöht werden. Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an den Regatron Kundenservice.

Funktionsgenerator – DISPLAY 23

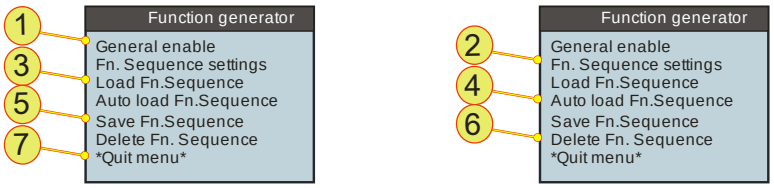


Abb. 83 Funktionsgenerator – DISPLAY 23

Informationen der Eigenschaften und eine Beschreibung der Möglichkeiten des Funktionsgenerators siehe Kapitel 5.3.1, Seite 81.

Funktions-Generator – DISPLAY23	
1	**General enable,** Auswahlfeld Funktionsgenerator wird aktiviert bzw. deaktiviert.
2	**Fn.Seq Einstellungen,** Eingabefeld Aufruf des Function Sequence Displays.
3	**Fn. Seq laden,** Eingabefeld Mit dem JogDial wird die gewünschte Funktions-Sequenz-Nummer eingegeben und nach dem Bestätigen geladen (JogDial wird gedrückt). Mit der ESC-Taste kann der Vorgang abgebrochen werden. Wertebereich: 0 - 1000
4	**Fn. Seq autom. laden,** Eingabefeld Lädt die angegebene Function Sequence bei jedem Powerup automatisch. Um diese Einstellung permanent zu speichern, muss im HMI-Hauptmenü der Punkt *Einstellungen speichern* gewählt werden.
5	**Fn. Sequence speichern,** Eingabefeld Mit dem JogDial wird die gewünschte Funktions-Sequenz-Nummer eingegeben und nach dem Bestätigen gespeichert (JogDial wird gedrückt). **Sequenznummer** ist **nicht im Speicher** vorhanden: Es erfolgt eine Bestätigung der Speicherung. **Sequenznummer** wurde **schon einmal gespeichert**: Sicherheitsabfrage, ob die vorhandene Sequenz-Nummer überschrieben werden soll. Mit der ESC-Taste kann der Vorgang abgebrochen werden. Wertebereich: 0 - 1000

Fortführung der Tabelle siehe nächste Seite.

Funktions-Generator – DISPLAY23	
6	**Fn. Sequence loeschen,** Mit dem JogDial wird die gewünschte Funktions-Sequenz-Nummer eingegeben und nach dem Bestätigen gelöscht (JogDial wird gedrückt). Eingegebene **Sequenznummer existiert**: Bestätigung des Löschvorgangs Bestätigung kann mit <ESC> geschlossen werden. Eingegebene **Sequenznummer existiert nicht:** Hinweis, dass die Sequenznummer nicht existiert Hinweis kann mit <ESC> geschlossen werden. Wertebereich: 0 - 1000
7	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 63 Funktionsgenerator – DISPLAY 23

Function Sequence – DISPLAY 31

Abb. 84 Eistellungen für die einzelne Funktions-Sequenzen

Function Sequence – DISPLAY 31	
1	**Benutzte FnBlocks,** Auswahlfeld Hier ausgewählte Funktionsblöcke haben direkte Auswirkungen auf die Anzeige im Display-Modus. (Siehe speziell DISPLAY 2). Auswahl-Möglichkeiten: **Kein:** Alle Funktions-Blöcke sind deaktiviert. **Spannung**: Funktions-Block Spannung ist aktiv. **Strom:** Funktions-Block Strom ist aktiv. **Leistung:** Funktions-Block Leistung ist aktiv. **U+I:** Funktions-Blöcke Spannung und Strom sind aktiv. **U+P:** Funktions-Blöcke Spannung und Leistung sind aktiv. **I+P:** Funktions-Blöcke Strom und Leistung sind aktiv. **U+I+P:** Alle Funktions-Blöcke sind aktiv.
2	**Trigger,** Auswahlfeld Ereignis, das den unter -1- ausgewählten Funktions-Block auslöst: **VoltageOn**: Sobald Geräteausgang unter Spannung gesetzt wird. **Manuell**: Manuelles Triggern über TopControl oder HMI/RCU über **-6-.** **Mit X105:** Sobald ein High-Pegel an Pin 19 der Schnittstelle X105 anliegt.
3	**FnSeq Ende,** Auswahlfeld Bei kontinuierlichem Wiederholen **-4-** hat FnSeq Ende keine Bedeutung. Auswahl der Ausgangsgrösse, die nach dem Ende einer Function Sequence am Ausgang anliegen wird: **VoltageOff:** Der Ausgang ist leistungsfrei. **Level halten:** Letzte Sollwerte der Funktions-Blöcke liegen am Ausgang. **std. Sollwert:** Die Sollwerte der aktiven Schnittstelle liegen am Ausgang.
4	**Anz. Wiederh.,** Eingabefeld Anzahl, wie oft ein Funktions-Block wiederholt wird. Wertebereich: 0 – 65000; 0 ≙ kontinuierlich; Standard: 0

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Function Sequence – DISPLAY 31 (Fortsetzung)	
5	**Wdh. Verzögerung** Wartezeit zwischen den Funktions-Block Wiederholungen. Wertebereich: 0 - 650 s; Schrittweite: 0.01 s ; Standard: 0 s
6	**Jetzt triggern,** Ereignisfeld Manuelles Trigger-Ereignis startet einen Funktionsblock. (Drücken des JogDials) Voraussetzungen: Trigger **-2-** ist auf „Manuell“ eingestellt. Das Gerät ist eingeschaltet (VoltageOn).

Tabelle 64 Funktionsgenerator – Funktions Sequenz Blöcke – DISPLAY 23

VLS Einstellungen (Seite 1) – DISPLAY 24

Abb. 85 VLS Einstellungen Seite 1 – DISPLAY 24

VLS Einstellungen Seite 1 – DISPLAY 24	
1	**Quelle,** Auswahlfeld Auswahl auf welche Istwerte die VLS-Funktion reagiert: **VLS deaktiviert:** Die VLS-Funktion ist deaktiviert. DISPLAY 5 und DISPLAY 6 sind im DISPLAY nicht sichtbar. **Spannung:** VLS reagiert auf den Istwert der Ausgangsspannung. **Strom:** VLS reagiert auf den Istwert des Ausgangsstroms. **Leistung:** VLS reagiert auf den Istwert der Ausgangsleistung.
2	**Funktion,** Auswahlfeld Auswahl, auf welchen Schwellenwert von -1- die VLS-Funktion reagiert: **Obere Limite:** VLS reagiert auf einen oberen Signal-Schwellenwert. **Untere Limite:** VLS reagiert auf einen unteren Signal-Schwellenwert. **Innerh.Fenster:** VLS reagiert auf Signale die innerhalb eines Schwellenwert-Fensters liegen. **Ausserh.Fenster:** VLS reagiert auf Signale die ausserhalb eines Schwellenwert-Fensters liegen.
3	**Aktion,** Auswahlfeld Wie soll das unter -4- definierte Schalt-Relais reagieren: **Relais oeffnen :** Das Relais soll öffnen, wenn der unter -2- eingestellte Zustand zutrifft. **Relais schliessen:** Das Relais soll schliessen, wenn der unter -2- eingestellte Zustand zutrifft.
4	**Ausgang,** Auswahlfeld Welches Relais soll mit VLS angesprochen werden. **Warn Relais, Run Relais, OK/Alarm Relais**.
5	**VLS Seite 2 ... ,** Navigationsfeld Weiter zu Seite 2 der VLS-Einstellungen – DISPLAY32

Tabelle 65 VLS Einstellungen Seite 1 – DISPLAY 24

VLS Einstellungen (Seite 2) – DISPLAY 32

Abb. 86 VLS-Einstellungen Seite 2 – DISPLAY 32

VLS Einstellungen Seite 2 – DISPLAY 32	
1	**Obere Limite oder untere Limite,** Eingabefeld[1] [V], [A], [kW] Ob das obere Limit oder untere Limit eingegeben werden kann, hängt von der Funktions-Auswahl auf VLS Seite 1 (DISPLAY 24) ab. Siehe Tabelle 65, Seite 151. Eingabebereich: Spannung[1]: $-2*U_{Max} – 2*U_{Max}$ Strom[1]: $-2*I_{Max} – 2*I_{Max}$ Leistung[1]: $-2*P_{Max} – 2*P_{Max}$
2	**Obere Hysterese oder untere Hysterese**, Eingabefeld[1] [V], [A], [kW] Ob die obere Hysterese oder die untere Hysterese eingegeben werden kann, hängt von der Funktions-Auswahl auf VLS Seite 1 (DISPLAY24) ab. Siehe Tabelle 65, Seite 151. Wertebereich: Spannung[1]: $-2*U_{Max} – 2*U_{Max}$ Strom[1]: $-2*I_{Max} – 2*I_{Max}$ Leistung[1]: $-2*P_{Max} – 2*P_{Max}$
3	**Akt--> Inakt,** Eingabefeld [ms] Verzögerungszeit vom aktiven zum inaktiven Zustand. Wertebereich: 0 ms – 3600 ms; Schrittweite: 0.1 ms; Standard: 0 ms.
4	**Inakt--> Akt,** Eingabefeld [ms] Verzögerungszeit vom inaktiven zum aktiven Zustand. Wertebereich: 0 ms – 3600 ms; Schrittweite: 0.1 ms; Standard: 0 ms.
5	**VLS Seite 1 ...,** Navigationsfeld Zurück zu Seite 1 der VLS-Einstellungen – DISPLAY24

Tabelle 66 VLS-Einstellungen Seite 2 – DISPLAY 24
[1]Einheit ist abhängig von der Quellen-Auswahl auf VLS Seite 1 Tabelle 65.

Grenzwerte – DISPLAY 25

Abb. 87 Grenzwerte -– DISPLAY 25

Grenzwerte – DISPLAY25	
1	**Grenzwert U[1],** Eingabefeld [V] Wertebereich[2]: 0 V – 1.1* U_{Max}
2	**Grenzwert I[1],** Eingabefeld [A] Wertebereich[2]: 0 A – 1.1* I_{Max}
3	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 67 Grenzwerte – DISPLAY 25

[1] Wert, bei dem das Gerät in den Fehler-Zustand übergeht. (Over-Voltage/Current-Protection)

[2] Maximalwert ist Geräteabhängig

Warnungs- und Fehlergruppe – DISPLAY 26/27

Abb. 88 Anzeige von Fehlern – DISPLAY 26 und Warnungen DISPLAY 27.

Wannungs- und Fehlergruppe – DISPLAY26, 27	
1	Anzeige Fehlerstatus**,** Anzeige und Navigationsfeld Meldung **fehlerloser Zustand**: „no Errors“ Kein Navigationsfeld, nicht anwählbar →Meldung über -3- verlassen. Meldung **Fehler-Zustand**: <Fehlergruppe> <Kurzbeschreibung> Navigationsfeld, anwählbar →Meldung kann mit JogDial angeklickt werden. Genauere Fehlerbeschreibung wird angezeigt.
2	Anzeige Warnstatus**,** Anzeige und Navigationsfeld Meldung **warnungsloser Zustand**: „no Warnings“ Kein Navigationsfeld, nicht anwählbar →Meldung über -3- verlassen. Meldung **Warn-Zustand**: <Fehlergruppe> <Kurzbeschreibung> Navigationsfeld, anwählbar →Meldung kann mit JogDial angeklickt werden. Genauere Warnbeschreibung wird angezeigt.
3	***Menue verlassen*,** Rücksprung eine Hierarchie-Ebene höher.

Tabelle 68 Warnungs- und Fehler-Anzeigen

[1] Die detaillierte Beschreibung und Hinweise zum Problemlösung entnehmen Sie bitte der Warn- und Fehlerliste im Anhang, siehe Kapitel 10.2, Seite 275.

7.3.5. Fehlerbehandlung mit dem HMI

7.3.5.1. Quittierung von Warn- und Fehlermeldungen

Wenn Fehlerzustände auftreten, wechselt die Stromversorgung in den Betriebszustand Error.

Durch Quittieren der Fehlermeldungen (**<Escape>-**Taste im Hauptbildschirm) und wenn die Fehlerursache beseitigt wurde, gelangt die Stromversorgung wieder in den Zustand Ready.

Dabei löscht die Quittierung alle aktuellen Warn- und Fehlermeldungen.

→Es müssen vor der Quittierung alle in den Fehler- und Warnlisten anstehenden Meldungen analysiert werden. Insbesondere die Fehler- bzw. Warnungs-Untergruppen bieten weitere, genauere Informationen zum Fehler bzw. zur Warnung.

7.3.5.2. Fehler während der Initialisierung

Fehler, die während der Initialisierung auftreten, werden in einem separaten Fenster angezeigt. Nach dem Quittieren des Fehleranzeigefensters erscheint der Hauptbildschirm. Die Stromversorgung befindet sich im Zustand Error und in der Meldungszeile des Hauptbildschirmes wird die Meldung Login Error angezeigt. Nach Eliminierung der Fehlerursache ist ein Neustart (Aus- und Einschalten des Sicherungsautomaten) erforderlich:

Folgende Initialisierungsfehler werden in einem Fehleranzeigefenster angezeigt.

Fehler	Ursache und Korrektur
“No call for login”	Das interne CAN-Verbindungskabel zwischen Gerät und HMI ist nicht korrekt angeschlossen. →HMI: Mit Hersteller Kontakt aufnehmen. →RCU: Sitz der Kabelverbindung zwischen RCU und X101-Schnittstelle prüfen, sonst mit Hersteller Kontakt aufnehmen.

Tabelle 69 Fehlerbeschreibung HMI-Initialisierung (Login-Fehler)

7.3.5.3. Fehler während des Betriebs

Die während des Betriebs auftretenden Fehler werden sowohl in der Meldungszeile des Hauptbildschirmes als auch im Menü Fehler Gruppen – DISPLAY angezeigt. Es ist zwischen Beschreibungen von Gruppenfehlern und Detailfehlern zu unterscheiden. Detailfehler werden zu einem Gruppenfehler zusammengefasst. In der Meldungszeile erscheint nur der Gruppenfehler, die Detailfehler können im Menü abgefragt werden.

Für eine komplette Auflistung aller Gruppen- und Detailfehler und Warnungen siehe Kapitel 10.2, Seite 275.

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Kommunikationsfehler werden vorerst in einem separaten Fenster angezeigt. Nach Drücken des Wählknopfes oder **<Escape>** verschwindet das separate Fenster und in der Meldungszeile des Hauptbildschirms erscheint die Meldung *Communication Error*. Die Stromversorgung wechselt in den Betriebszustand *Error*.

Fehler	Ursache und Korrektur
CAN controller error	Der CAN-Controller ist im Bus-Off-Zustand.
No data received by HMI	Das HMI oder RCU kann keine Daten empfangen. →Kontrolle des Anschlusses des Verbindungskabels zwischen Netzgerät und RCU →CANTERM Abschlusswiderstand am Ende des CAN Bus vorhanden?

Tabelle 70 Fehlerbeschreibung HMI-Fehler während des Betriebs

In der PC-Software TopControl können Fehlerlisten weiter aufgeschlüsselt werden. Man kann auch mittels des TopControl-Befehl „Clear Errors“ die Fehlerliste löschen.

7.3.5.4. Warnmeldungen während des Betriebs

Die während des Betriebs auftretenden Warnungen werden sowohl in der Meldungszeile des Hauptbildschirmes als auch im Menü *Warnungen-Gruppe* angezeigt. Es ist zwischen Beschreibungen von Gruppenwarnungen und Detailwarnungen zu unterscheiden. Detailwarnungen werden zu einer Gruppenwarnung zusammengefasst. In der Meldungszeile erscheint nur die Gruppenwarnung, die Detailwarnungen können im Menü abgefragt werden.

Für eine komplette Auflistung aller Gruppen- und Detailfehler und Warnungen siehe Kapitel 10.2, Seite 275.

7.4. PC-Software TopControl

7.4.1. Einführung

Das benutzerfreundliche Bedien- und Service-Programm TopControl ist im Lieferumfang des Netzgerätes enthalten.

Es ermöglicht Ihnen, als Benutzer, die Kommunikation mit dem Netzgerät. Die Verbindung erfolgt über die serielle Schnittstelle RS-232 von einem PC und dessen Windows-Betriebssystem aus.

Zum Funktionsumfang von TopControl gehört:

- Ein-/Ausschalten der Ausgangsspannung.
- Einstellen der Führungs-/Sollgrössen.
- Anzeige der Istwerte.
- Anzeige von Warn- und Fehlerzuständen.
  (Inklusive der Fehler-Historie)
- Anzeige weiterführender Informationen zum TopCon-Netzgerät.
- Software-Oszilloskop: „Scope“.
  Aufnahme und Analyse diverser Variablen (Soll-, Istwerte, System-Zustand, usw.).

Durch ein Benutzerkonzept kann in Passwort geschützten Stufen auf einen jeweils erweiterten Funktionsumfang zugegriffen werden:

- Konfiguration des Verbundbetriebs.
- Online Zugriff auf PID-Regelparameter
  Anpassung der Regeleigenschaften des Netzgerätes an die lastspezifischen Gegebenheiten.
- Lineare Rampenfunktionen.
  Programmierung linearer Rampenfunktionen für Spannungsfreigabe und Sollwertsprünge (Sollwert-Steilheitsbegrenzer).
- Einstellen der Grenzwerte.
- Justierung, Modifikation von internen Systemparametern.
- Auslesen der Versionsstände der Software.
- Firmware Update.

Bei Erwerb der Option TFE/Funktionsgenerator erweitert sich der Funktionsumfang:

- **Funktionsgenerator für zeitabhängige Funktionskurven**
  Vollständige Kontrolle über den Funktionsgenerator über benutzerdefinierte Funktionen U = f(t), I = f(t), P = f(t) und zeitabhängigen Sollwerten (inkl. Import aus Excel .csv-Dateien)
- **Definition frei wählbarer Funktionskurven**
  U = f(I), U = f(P), I = f(U), I = f(P), ...
- Kurvenverläufe können geladen, ausgeführt und erzeugt und gespeichert werden, wie z. B. Photovoltaik- und Akkumulator-Lade-Kurven.

7.4.2. Voraussetzung Hard- und Software

7.4.2.1. Hardware

Die heutige PC-Generation übertrifft bei Weitem die Minimal-Anforderungen an die Hardware durch die Software TopControl.

Von TopControl benötigte Hardware

Ressource	Minimal-Anforderung
Computer	X86-Rechner (ab Pentium aufwärts)
RAM	8 MB
Freier Festplattenspeicher	4 MB
Laufwerk	CD-ROM (für Software-Installation)
Schnittstelle	RS-232/COM (@ 38400 Baud)
Internet-Schnittstelle	Internet-Zugang sinnvoll z. B. für Software-Updates oder Datenaustausch, aber nicht notwendig.

Tabelle 71 Minimal benötigte Hardware für die Software TopControl.

Fehlende serielle Schnittstelle am PC

Über einen USB-to-Serial-Adapter kann die Kommunikation als virtueller COM-Port zwischen PC und TC.GSS-Gerät hergestellt werden.

Alternativ sind folgende Optionen für das TC.GSS-Gerät verfügbar:

- Option USB-Schnittstelle (USB)
  Das TC.GSS-Gerät kann über eine USB-Schnittstelle angesteuert werden.
- Option Ethernet
  Mit dem Ethernet-to-RS232-Konverter kann das TC.GSS-Gerät über das Ethernet angesteuert werden.

Fehlendes CD-ROM Laufwerk

Die Installations-Software kann auf einem anderen Rechner mit CD-ROM auf einen USB-Memory-Stick übertragen werden und per USB-Memory-Stick auf den Remote-Rechner installiert werden.

7.4.2.2. Software

Das Software-Programm TopControl ist unter folgenden Betriebssystemen lauffähig:

Betriebssystem	Bemerkung
MS-Windows	Win2k©, 32/64-Bit System: WinXp©, Vista©, Win 7©
LINUX	Nutzung nur möglich über einen Windows-Emulator

Tabelle 72 Minimal benötigtes Betriebsystem für die Software TopControl.

7.4.3. Installation der Software

TopControl wird mit einem Installations-Programm ausgeliefert. Folgen Sie den Anweisungen des Installations-Programms, welches die korrekte Installation im Windows-System vornimmt.

Eine auf dem Rechner vorhandene ältere Version von TopControl wird dabei zuerst deinstalliert und die neue Version installiert.

Falls ältere TopControl Software-Versionen nicht automatisch deinstalliert werden, muss die Software manuell deinstalliert werden. Nutzen Sie dafür den systemeigenen Deinstallations-Assistenten.

7.4.3.1. Verbindung zwischen PC und TopCon Netzgerät

VORSICHT Mögliche Beschädigung der Schnittstelle RS-232 durch:

- Stromspitzen und statische Aufladung

Vermeidung:

⇒ Alle an einer Verbindung via RS-232 beteiligten Geräte dürfen keine Spannung an der Schnittstelle anliegen haben, bevor die Verbindung mechanisch hergestellt wird.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Verbindung zwischen dem PC mit der Software TopControl und dem Netzgerät TopCon:

- 1:1 RS-232 Schnittstellenkabel (handelsüblich)
  Das Schnittstellenkabel ist Lieferumfang des Netzgerätes enthalten.
- Die Datenleitungen Rx und Tx sind nicht gekreuzt.
- Verbindung der seriellen PC-Schnittstelle COMx mit der seriellen Netzgeräte-Schnittstelle RS-232.
- Das Netzgerät muss am Versorgungsnetz angeschlossen und über den Sicherungsautomaten eingeschaltet sein.

7.4.3.2. Start/Kommunikation mit dem TopCon Netzgerät

Vorgehensweise beim Kommunikationsaufbau

- Schalten Sie das Netzgerät ein.
- Starten Sie die PC-Software TopControl.

↳ Die Software sucht nach den COM-Ports von Port 0..10.
Es wird automatisch mit der ersten, über die serielle Schnittstelle angeschlossenen TopCon-Netzgerät verbunden.

↳ Wird das TopCon-Netzgerät nicht von der Software TopControl erkannt, erscheint nachfolgendes Hinweis-Fenster.

Abb. 89 Hinweisfenster, wenn TopControl das TC.GSS-Gerät nicht erkennt.

↳ Die Software wird im Offline-Modus ausgeführt, sobald der <OK>-Druckknopf betätigt wird.

↳ Überprüfen Sie die RS-232 Steckverbindungen!

↳ Ist die Schnittstelle eventuell durch ein anderes Programm oder eine andere Topcontrol-Instanz belegt?

↳ Ist der virtuelle COM-Port > 10, können Sie ein gewünschtes Netzgerät mit der Software TopControl über die nachfolgende Konsolen-Befehlszeile verbinden:
'C:\Programme\Regatron\TopControl\TopControl.exe /COMStart=5 /COMEnd=5'
Wobei COMStart= Suchbegin und COMEnd= Suchende

↳ Besteht weiterhin ein Verbindungsproblem, wenden Sie sich an den Regatron Kundenservice.

Bei Kommunikationsabbruch zwischen der Software TopControl und dem TopCon-Netzgerät kann die Verbindung manuell wieder aufgenommen werden.

Vorgehensweise nach Kommunikationsabbruch

- Gehen Sie in der Menü-Leiste unter <File> auf <Connect>. Oder starten Sie das Programm TopControl neu.

↳ Die Kommunikation wird neu aufgebaut.

7.4.4. Funktionsbereiche der Software-Oberfläche

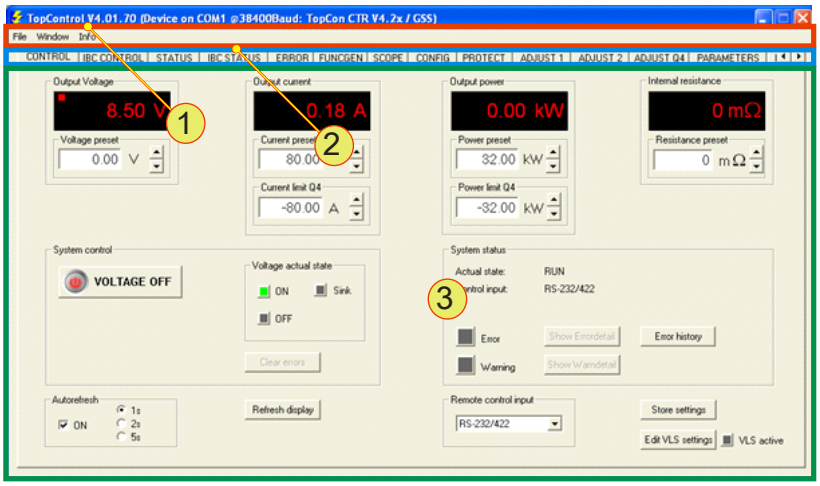


Abb. 90 Übersicht über die einzelnen Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche der Software.

Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche	
1	**Menü-Leiste** Die einzelnen Menü-Einträge dienen hauptsächlich der Kommunikation, System-Wartung und dem Freischalten von Optionen.
2	**Register** Unterschiedliche Funktionen sind den jeweiligen Registern zugeordnet. Je nach Funktionsumfang durch freigeschaltete Optionen oder Benutzerrechte kann die sichtbare Registerzahl unterschiedlich sein.
3	**Anzeige- und Konfigurationsbereich** Die Parameter der Funktionen, die einem Register zugeordnet sind, werden angezeigt und konfiguriert.

Tabelle 73 Erklärung der Funktionsbereiche der grafischen Oberfläche.

7.4.5. TopControl - Benutzerebenen und Passwort

Ein HMI-Passwort ist unabhängig von einem TopControl Passwort. Das Berechtigungskonzept des HMIs und TopControls nehmen keinen Einfluss aufeinander.

7.4.5.1. Das Benutzerebenen-Konzept

In der Software TopControl gibt es unterschiedliche Benutzerebenen, denen entsprechende Berechtigungen zugewiesen sind.

Je nachdem in welchem Programm-Fenster man sich befindet, sind Menü-Einträge ausgegraut oder Register bei fehlender Berechtigung nicht sichtbar.

Nicht ausgegraute Einträge oder sichtbare Register (mit der entsprechender Funktionalität) können dagegen aufgerufen und verwendet werden.

Das Konzept der Zugangsregelung/Passwort

Für den Wechsel von einer auf eine andere Benutzerebene muss gegebenenfalls ein Passwort eingegeben werden (siehe Tabelle 74, unten).

Benutzerebene	Beschreibung
Standard User	Es ist kein Passwort erforderlich (Standardkonfiguration bei Auslieferung).
Advanced User	Das erforderliche Passwort lautet: „**kilowatt**“ Nach dem Neustart der Software, bleibt das Passwort unbegrenzt gültig.
Power User	„**Tagespasswort**“: Ein Passwort ist erforderlich und kann beim Regatron Kundenservice angefordert werden. Dieses Passwort ist nur am Tag des Ausgabedatums gültig.
Factory	Diese Benutzerebene ist Regatron vorbehalten.

Tabelle 74 Berechtigungskonzept für Zugang zur Benutzerebene.

Wechsel auf eine andere Benutzerebene

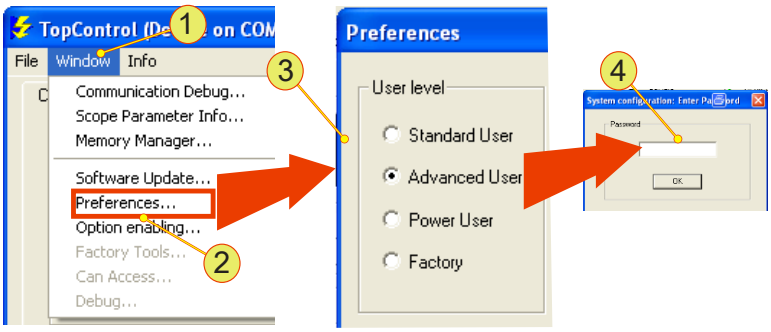


Abb. 91 Aufruf einer neuen Benutzerebene im Untermenü <Preferences>.

Vorgehen:

- Wählen Sie das Untermenü <Preferences> **-2-** unter <Window> **-1-** in der Menüleiste aus.

↳ Es öffnet sich das Eingabefenster „Preferences“ **-3-.**

- Wählen Sie die neue Benutzerebene und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit <Save and exit>.

↳ Es öffnet sich das Eingabefenster zur Eingabe des Passwortes **-4-**.

- Nach Eingabe des Passwortes und dessen Bestätigung mit <OK>, starten Sie das Programm TopControl neu.

↳ Beim nächsten Programmstart müssen Sie das Passwort vorab eingeben, um die gewünschte Funktionalität in der Software angezeigt zu bekommen.

7.4.6. Menüleiste - Benutzerebene und Funktionsumfang

Benutzerebene	Im Menü verfügbare Funktionalität													
Menü	**File**				**Window**									**Info**
Standard User	☑			☑	☑	☑			☑	☑				☑
Advanced User	☑		☑	☑	☑	☑		☑	☑	☑				☑
Power User	☑		☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑				☑
Factory	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑		☑
	Connect../Disconnect	Load/Save/, Save As…	Parameters	Exit	Communication Debug	Scope Parameter Info...	Memory Manager…	Software Updates…	Preferences…	Option enabling…	Factory Tools	CAN Access…	Debug… *	(About-Dialog)

☑ = Zugriff zur Funktionalität in dieser Benutzerebene erlaubt
* = Der Debugmodus ist bei ausgelieferten Geräten abgeschaltet.

Tabelle 75 Von Benutzerebene abhängige Funktionalität im Menü.

7.4.6.1. Register - Benutzerebene und Funktionsumfang

Verfügbare Register	Benutzerebene				
CONTROL	☑	☑	☑	☑	175
STATUS	☑	☑	☑	☑	178
ERROR	☑	☑	☑	☑	
FUNCGEN	☑	☑	☑	☑	183
SCOPE	☑	☑	☑	☑	199
CONFIG		☑	☑	☑	219
PROTECT		☑	☑	☑	226
ADJUST 1			☑	☑	228
ADJUST 2			☑	☑	231
ADJUST Q4			☑	☑	233
IBC CONTROL				☑	–
IBC STATUS				☑	–
IBC TEST IO				☑	–
IBC TEST WR				☑	–
PARAMETERS			☑	☑	235
I/O CONTROL			☑	☑	243
DEVICE INFO	☑	☑	☑	☑	247
	Standard User	Advanced User	Power User	Factory	Siehe Seite

☑ = Zugriff zur Funktionalität in dieser Benutzerebene möglich/erlaubt

Tabelle 76 Von Benutzerebene abhängige Funktionalität in Registerkarten.

Der Benutzer Factory wird ausschliesslich für firmeninternen Gebrauch verwendet. Register, die die Benutzerebene „Factory“ benötigen, werden im normalen Gebrauch nicht angezeigt und werden in diesem Manual nicht weiter berücksichtigt.

7.4.7. Bedienung der Software – Menüleiste

7.4.7.1. Menü – File

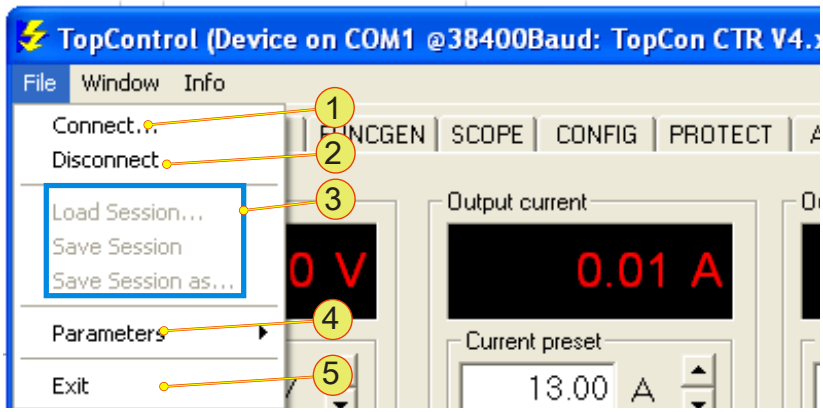


Abb. 92 Einträge der Menügruppe – File.

Einträge des Menüs – File	
1	**Connect…** TopControl versucht über die COM-Schnittstelle eine Verbindung zu einem aktiven TC.GSS-Gerät aufzubauen. Wenn ein Gerät gefunden wurde, wird die Kommunikation initialisiert. Information zur Verbindungsaufnahme siehe Kapitel 7.4.3.2, Seite 161.
2	**Disconnect** Beendet die aktive Verbindung. Falls sich das TopCon im Status „Voltage On“ befindet, gibt die Software eine Warnmeldung aus, die mit Ok bestätigt werden muss, damit die Verbindung getrennt werden kann.
3	**Firmeninterne Funktionen** Nur für firmeninternen Gebrauch!
4	**Parameters,** benötigte Benutzerebene „Advanced User“ Store to file... Parameter des TopCon TC.GSS-Gerätes werden als Gridfile gespeichert. Restore from file Als Gridfile gespeicherte Parameter werden auf das TC.GSS-Gerät geschrieben. Weiterführende Information siehe Tabelle 78, Seite 168.
5	**Exit** Das Programm TopControl wird beendet.

Tabelle 77 Parameter des Menüs „File“ in der Menüleiste.

Parameter speichern und schreiben

Es besteht die Möglichkeit, sämtliche Parameter, die in TopControl angezeigt werden, als Gridfile abzuspeichern oder aus einem Gridfile wieder herzustellen.

Bevor Sie Regelparameter verändern, sollten Sie ein Gridfile mit Ihren Systemeinstellungen auf dem PC abspeichern.

Sie können dadurch die ursprünglichen Einstellungen wieder herstellen.

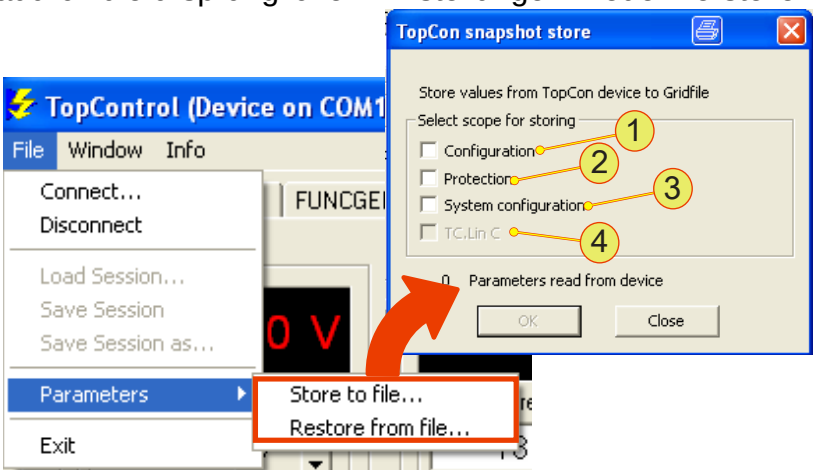


Abb. 93 Aufruf der Parameter, die abgespeichert bzw. geladen werden sollen.

Parameter - Bedeutung	
1	**Configuration,** Aktivierungsfeld Sämtliche Parameter aus dem Register <CONFIG> werden verwendet.
2	**Protection,** Aktivierungsfeld Sämtliche Parameter aus dem Register <PROTECT> werden verwendet.
3	**System configuration,** Aktivierungsfeld Parameter für den Betrieb des TopCon TC.GSS-Gerätes im Geräte-Verbund. Die Parameter können unter Register <CONFIG> nach Betätigung des Druckknopfes <System Configuration> gefunden werden.
4	**TC.Lin C** Parameter sind verfügbar, wenn Sie ein TC.LIN mit dem TopCon betreiben.

Tabelle 78 Parameterliste und Ihre Bedeutung, die über das Untermenü „Parameters“ „Store to file...“ bzw. „Restore from file...“ aufgerufen werden.
Bei der Parameterauswahl ist auch eine Mehrfachauswahl möglich.

7.4.7.2. Menü – Window

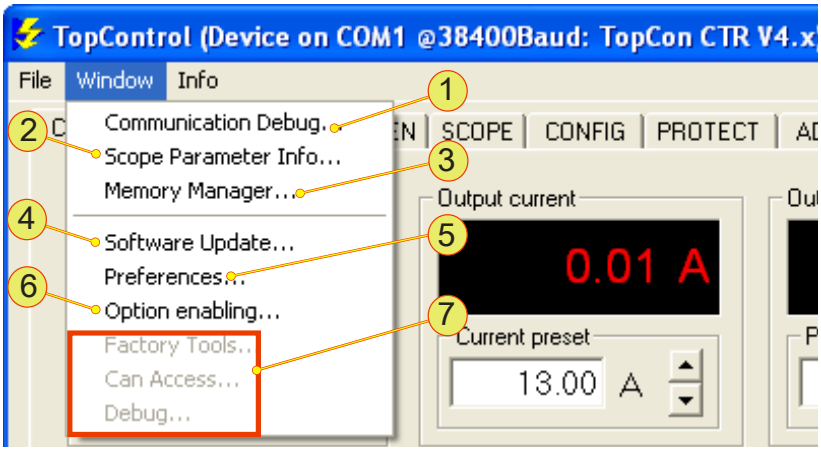


Abb. 94 Einträge der Menügruppe – „Window“.

Einträge der Menügruppe – Window	
1	**Communication Debug...,** Anzeige Anzeige der Kommunikation zwischen der Software TopControl und dem TopCon Netzgerät in einem neuen Anzeigefenster. Angezeigt werden nur die ausgetauschten Nutzdaten.
2	**Scope Parameters Info... ,** Anzeige Alle Variablen und Ihre Werte werden angezeigt, die bei der letzten Scope-Aufnahme gemacht wurden. Information zu Register <Scope>, siehe Kapitel 7.4.8.4, Seite 199.
3	**Memory Manager...,** benötigte Benutzerebene „Power User“ Funktionen, um Werte direkt zum TopCon Netzgerät zu senden bzw. zu lesen (RAM, Flash).
4	**Software Update...** Öffnet einen Dialog, über den folgende Software aktualisiert werden kann: Firmware: Main-DSP, Peripherie-DSP, Modulator-DSP Schnittstellen: CAN+USB Interface, GPIB Interface Für weiteres Vorgehen nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Kundenservice auf.
5	**Preferences...** Öffnet einen Dialog für folgende Eingaben: Benutzer Level mit dem auf TopControl zugegriffen werden soll. Standardverzeichnisse für Grid-, Var- und Init-files.
6	**Option enabling...** Öffnet einen Dialog, mit dem durch Eingabe eines Freigabe-Schlüssels Programmoptionen aktiviert werden können. Siehe Vorgehensweise Kapitel 9.4, Seite 256.
7	**Firmeninterne Funktionen** Nur für firmeninternen Gebrauch!

Tabelle 79 Untermenüs von Menügruppe.

Einstellen der Preferences

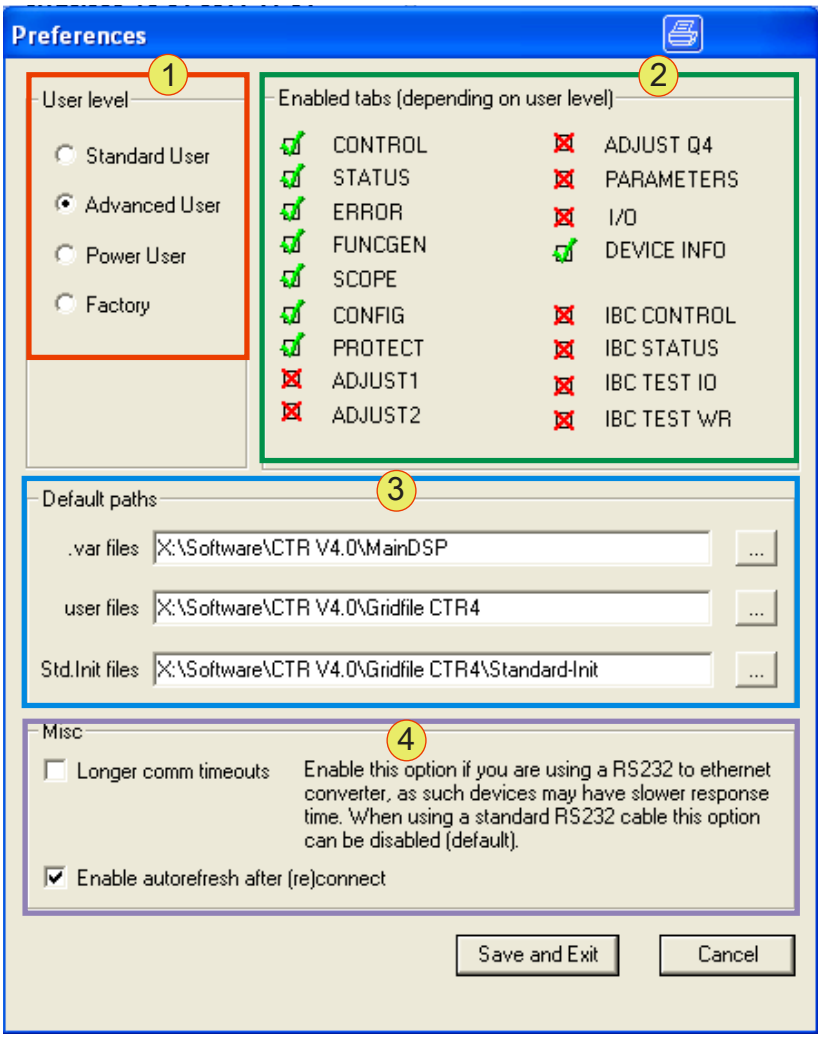


Abb. 95 Eingabefenster Preferences.

Unter **-1-**, **-3-** und **-4-** gemachte Einstellungen werden erst übernommen, wenn diese durch den Druckknopf <Save and Exit> bestätigt werden.

↳ Das Dialogfenster „Preferences“ wird geschlossen.

↳ Schliessen ohne Änderung erfolgt über den Druckknopf <Cancel>.

Preferences – Parameter-Bedeutung	
1	**User level,** Auswahl-Listenpunkt Auswahl der Benutzerebene. Je nach Auswahl verändert sich die Darstellung unter **-2-.** Wechsel der Benutzerebene siehe Kapitel 7.4.5.1, Seite 163.
2	**Enabled tabs,** Anzeige Anzeige, welche Register (Funktionen) sichtbar sind. Die Sichtbarkeit der Register hängt von der Benutzerebene **-1-** ab. Zuordnung Benutzerebene – Funktionen, siehe Tabelle 76, Seite 166.
3	**Default paths,** Eingabefelder (oder entsprechender Druckknopf <...>) User files: Standard-Verzeichnis für Gridfiles Sie können ein individuelles Verzeichnis festgelegen, aus dem Gridfiles geladen oder abgespeichert werden. .var files und Std. Init files: Nur für firmeninternen Gebrauch!
4	**Misc, Aktivierungsfelder** Longer comm timeouts: Aktivierung notwendig, wenn Sie einen RS232 zu Ethernet-Konverter verwenden und es Kommunikationsprobleme gibt. Standard: deaktiviert Enable autorefresh after (re)connect: Automatische Aktualisierung der Parameter nach einer (Neu)-Verbindung zum TC.GSS-Gerät. Standard: aktiviert

Tabelle 80 Parameter des Eingabefensters Preferences.

7.4.7.3. Menü – Info

Abb. 96 Anzeige der Programm-Version.

Info – Versionsanzeige	
1	**TopControl Version,** Anzeige Anzeige der aktuell installierten Software-Version.
2	**TopCon DLL Version,** Anzeige Anzeige der aktuell installierten Programm-Bibliothek für individuelle Software-Ansteuerungen.

Tabelle 81 Anzeige der Software-Version

Geben Sie im Support-Fall die entsprechenden Versionsnummern mit an.

7.4.8. Bedienung der Software – Register

Dieser Abschnitt beschreibt die Register innerhalb von TopControl.

Beachten Sie, dass die Sichtbarkeit von Registerkarten vom aktuellen Benutzer-Level abhängen, siehe Kapitel 7.4.4, Seite 162.

7.4.8.1. Register – <CONTROL>

Benutzer-Level: ab Standard-User

Im Register <CONTROL> kann man die Sollgrössen (preset) für die Ausgänge vorgeben und sieht die Ist-Grössen und mögliche Fehler bzw. Warnungen.

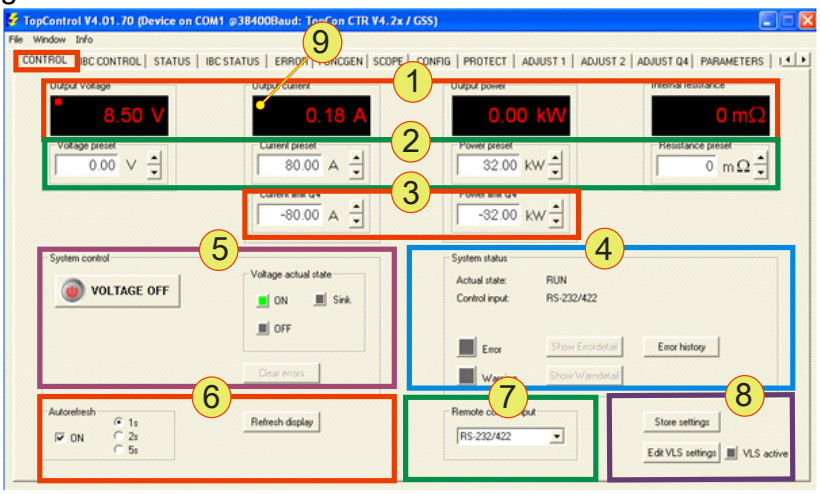


Abb. 97 Parameter des Registers <CONTROL>.

Register – CONTROL	
1	**Output,** Anzeige von Istwerten Output Voltage (Ausgangsspannung), Output Current (Ausgangstrom), Output Power (Ausgangsleistung), Internal resistance (Innenwiderstand) Regler-Indikator: siehe unter **-8-,** Anzeige rot ≙ Normale Anzeige
2	**Preset,** Eingabefelder für Sollwerte (Führungsgrössen) für Q1 Voltage preset, Current preset, Power preset, Resistance preset Der jeweilige Maximalwert für die Eingabe ist abhängig vom eingestellten Grenzwert in Register <PROTECT> Kapitel 7.4.8.6, Seite 226.
3	**Limit Q4** Current limit Q4 und Power limit Q4 Vorgabe des Rückspeisestroms und Rückspeise-Leistung Der jeweilige Maximalwert für die Eingabe ist abhängig vom eingestellten Grenzwert in Register <PROTECT> Kapitel 7.4.8.6,Seite 226.

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Register – CONTROL (Fortsetzung)	
4	**System control,** Rubrik **Druckknopf <VOLTAGE ON/OFF>** <VOLTAGE ON> Beim Betätigen Beschriftungswechsel zu VOLTAGE OFF Der Netzgeräte-Ausgang gibt Leistung ab, wenn kein Leerlauf vorliegt. Anzeige „Voltage actual state“ wechselt auf ON (grün). <VOLTAGE OFF> Beim Betätigen Beschriftungswechsel zu VOLTAGE ON. Der Netzgeräte-Ausgang ist leistungslos. Anzeige „Voltage actual state“ wechselt auf OFF (rot). **Druckknopf <Clear errors>** Aktuelle Fehler werden quittiert, bleiben aber in der Error-History enthalten. Zuvor sollte die Fehlerursache beseitigt werden.
5	**System status,** Anzeige Systemzustand Anzeige RUN, READY, ERROR Control input zeigt, die unter **-6-** eingestellte Schnittstelle an. Information zur Anzeige Error und Warning sowie Druckknöpfe <Show Errordetail> und <Show Warndetail> siehe Tabelle 83, Seite 177.
6	**Autorefresh,** Aktivierungsfeld Das Anzeigefenster wird bei markierter Aktivierungs-Box zyklisch aktualisiert. Standard: Die Aktivierungs-Box ist markiert. Die Zeiten für die Anzeigenaktualisierung sind auswählbar: 1 s, 2 s, 5 s; Standard: 1 s <Refresh display> Druckknopf aktualisiert sofort das Anzeigefenster.
7	**Remote control input,** Menüauswahl Es stehen folgende Schnittstellen für die Geräte-Fernsteuerung zur Auswahl: Analog inputs — Information zur Analogen Fernprogrammierung siehe Kapitel 7.2.2, Seite 122. TC.HMI/RCU — Information zur Programmierung über HMI/RCU auch im Verbund siehe Kapitel 4.4.3.4, Seite 65. RS-232/422 — Information zur Programmierung über RS-232 z. B. mittels TopControl siehe Kapitel 7.4, Seite 157. Internal references Nur für firmeninternen Gebrauch!
8	**Settings** <Store settings> Gemachte Einstellungen werden direkt in den Flashspeicher des TopCon GSS-Gerätes geschrieben. Das TopCon arbeitet mit den Einstellungen weiter, auch wenn das TC.GSS-Gerät neu eingeschaltet wird. <Edit VLS settings> Aufruf der Funktion „Versatile limit switch“. Information zur Parametrierung über TopControl siehe Kapitel 7.2.7.2, Seite 129.
9	**Regler-Indikator, Anzeige** Die Position des roten Quadrats zeigt den aktiven Regler an. D. h. ob sich das Gerät in der Strom-, Spannungs- oder Leistungsbegrenzung befindet. Entsprechend der „Control“-LED-Anzeige des HMIs. Anzeige rot — Normale Anzeige Anzeige gelb — Nur bei aktivierter Sense-Funktion Weiterführende Information siehe Kapitel 4.3.1, Seite 41.

Tabelle 82 Parameter des Registers <CONTROL>.

Fehlerbehandlung unter Rubrik <Systemstatus>

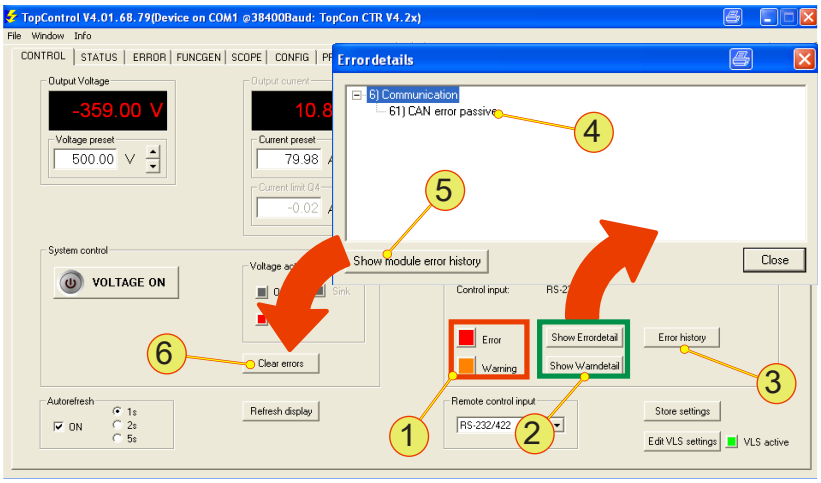


Abb. 98 Screenshots der Rubrik Systemstatus und dem Dialog „Errordetails“.

Rubrik Systemstatus – Parameterbeschreibung	
1	**Anzeige Fehler oder Warnung** Farbe rot: Es liegt ein Fehler vor. Farbe orange Es liegt eine Warnung vor. Farbe grau: Es liegt kein Fehler oder Warnung vor.
2	**Druckknöpfe**[1] <Show Errordetail> **Im Fehlerfall** Druckknopf wird aktiviert (schwarze Schrift). Ermöglicht das Aufrufen Fehler-Meldungen **-4-.** **Kein Fehler** Druckknopf ist deaktiviert (graue Schrift). Kein Aufrufen der Fehler-Meldungen **-4-** möglich. <Show Warndetail> Gleich wie unter <Show Errordetail>, nur für Warnungen.
3	**<Error history>,** Druckknopf Liste der bisher vorgefallenen Fehlermeldungen wird aufgerufen.
4	**Error-/Warndetails**[1]**,** Anzeigefenster für Fehler/Warnungen Ein angezeigter Fehler ist unter der entsprechenden Fehlergruppe aufgelistet. Eine Fehlerbeschreibung besitzt einen Fehlercode und Fehlerschlüsselworte. Diese Information wird zur Problemlösung nach einer Fehlerliste verwendet. Fehlerliste siehe Kapitel 10.2.2, Seite 277.
5	**<Show module error history>** Siehe unter **-3-.**
6	**<Clear errors>** Druckknopf Nachdem mithilfe der Anzeige **-4-** und der Fehlerliste die Fehlerursache beseitigt wurde, kann mit dem Druckknopf <Clear errors> der Fehlerstatus zurückgesetzt werden. Das Gerät ist anschliessend wieder betriebsbereit.

Tabelle 83 Parameter der Rubrik Systemstatus.
[1] Analoge Vorgehensweise für Warnungen.

7.4.8.2. Register – <STATUS>

Benutzer-Level: ab Standard-User

Das Register <STATUS> zeigt im Überblick wichtige interne Grössen, wie Spannungen, Ströme und Temperaturen an.

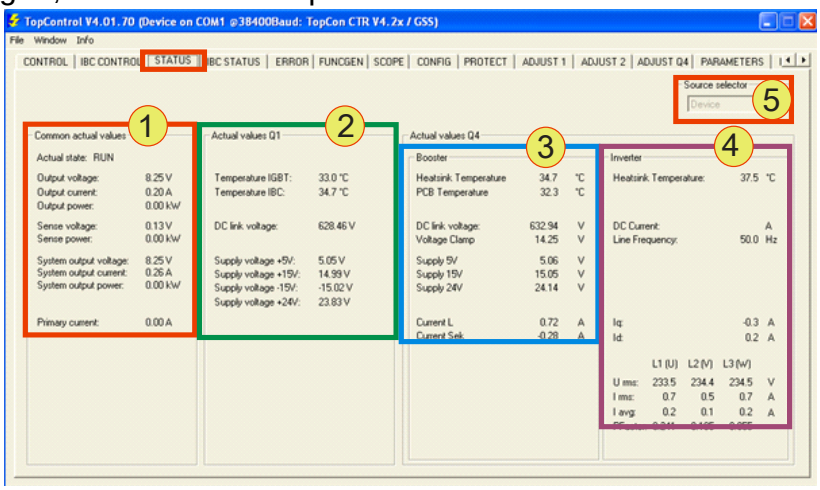

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL | IBC CONTROL | STATUS | IBC STATUS | ERROR | FUNCGEN | SCOPE | CONFIG | PROTECT | ADJUST 1 | ADJUST 2 | ADJUST Q4 | PARAMETERS
Source selector
Device
1
2
3
4
5
Common actual values
Actual state: RUN
Output voltage: 8.25 V
Output current: 0.20 A
Output power: 0.00 kW
Sense voltage: 0.13 V
Sense power: 0.00 kW
System output voltage: 8.25 V
System output current: 0.26 A
System output power: 0.00 kW
Primary current: 0.00 A
Actual values Q1
Temperature IGBT: 33.0 °C
Temperature IBC: 34.7 °C
DC link voltage: 628.46 V
Supply voltage +5V: 5.05 V
Supply voltage +15V: 14.99 V
Supply voltage -15V: -15.02 V
Supply voltage +24V: 23.83 V
Actual values Q4
Booster
Heatsink Temperature 34.7 °C
PCB Temperature 32.3 °C
DC link voltage: 632.94 V
Voltage Clamp 14.25 V
Supply 5V 5.06 V
Supply 15V 15.05 V
Supply 24V 24.14 V
Current L 0.72 A
Current Set -0.28 A
Inverter
Heatsink Temperature: 37.5 °C
DC Current: A
Line Frequency: 50.0 Hz
Iq: -0.3 A
Id: 0.2 A
L1 (U) L2 (V) L3 (W)
U rms: 233.5 234.4 234.5 V
I rms: 0.7 0.5 0.7 A
I avg: 0.2 0.1 0.2 A

Abb. 99 Parameter des Registers <STATUS>.

Register STATUS – Übersicht	
1	**Common actual values** Weiterführende Information siehe Tabelle 85, Seite 179.
2	**Actual values Q1** Weiterführende Information siehe Tabelle 86, Seite 180.
3	**Actual values Q4 – Booster** Weiterführende Information zu Hochsetzsteller-Parametern siehe Tabelle 87, Seite 181.
4	**Actual values Q4 – Inverter** Weiterführende Information siehe Tabelle 88, Seite 182.
5	**Source selector,** Auswahlmenü Auswahl aktiv Beim Master-Gerät im Geräteverbund. Auswahl inaktiv Bei Einzelgerät, oder Slave-Gerät im Geräteverbund. Auswahlmöglichkeit bei aktivem Source selector: „Master“ Alle Parameter werden angezeigt. „Slave 0xXX“ Nur Rubrik „Common actual values“ **-1-** wird angezeigt. „System“ Nur Rubrik „Common actual values“ **-1-** wird angezeigt.

Tabelle 84 Rubriken-Übersichtsicht des Registers <STATUS>

Rubrik – „Common actual values“

Diese Rubrik ist immer sichtbar unabhängig von der „Source selector“-Auswahl.

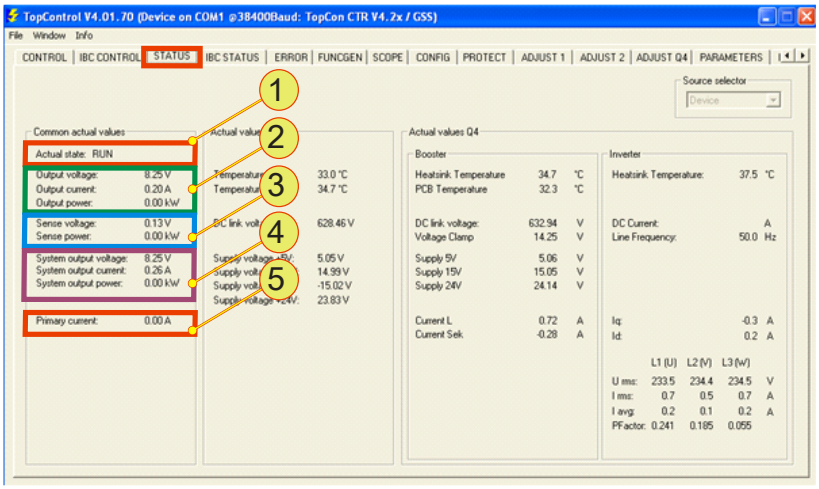

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL | IBC CONTROL | STATUS | IBC STATUS | ERROR | FUNCGEN | SCOPE | CONFIG | PROTECT | ADJUST 1 | ADJUST 2 | ADJUST Q4 | PARAMETERS
Source selector
Device
Common actual values
Actual state: RUN
Output voltage: 8.25 V
Output current: 0.20 A
Output power: 0.00 kW
Sense voltage: 0.13 V
Sense power: 0.00 kW
System output voltage: 8.25 V
System output current: 0.26 A
System output power: 0.00 kW
Primary current: 0.00 A
Actual values Q4
Booster
Heatsink Temperature 34.7 °C
PCB Temperature 32.3 °C
DC link voltage: 632.94 V
Voltage Clamp 14.25 V
Supply 5V 5.06 V
Supply 15V 15.05 V
Supply 24V 24.14 V
Current L 0.72 A
Current Sek -0.28 A
Inverter
Heatsink Temperature: 37.5 °C
DC Current: A
Line Frequency: 50.0 Hz
Iq: -0.3 A
Id: 0.2 A
L1 (U) L2 (V) L3 (W)
U rms: 233.5 234.4 234.5 V
I rms: 0.7 0.5 0.7 A
I avg: 0.2 0.1 0.2 A
PFactor: 0.241 0.185 0.055
1
2
3
4
5

Abb. 100 Rubrik „Common actual values“ von <STATUS>.

Register STATUS – Rubrik „Common actual values“	
1	**Actual state,** Anzeigefeld Zeigt den aktuellen System-Status von Master-Gerät oder Slave-Gerät an, abhängig von der Auswahl in „Source selector“[1]. Weitere Information zu System-Zuständen siehe Tabelle 21, Seite 51
2	**Output voltage/current/power**, Anzeigefelder Die Istwerte der Ausgangs-Spannung, -Strom und -Leistung werden angezeigt. Die Istwerte sind von der Auswahl in „Source selector“[1] abhängig
3	**Sense voltage/power,** Anzeigefeld Die angezeigte Sense-Leistung errechnet sich aus der gemessenen Sense-Spannung und dem Istwert-Strom. (Istwert-Strom ist abhängig von „Source selector“[1]).
4	**System output voltage/current/power,** Anzeigefeld Die angezeigten Systemparameter System-Ausgangs-Strom, -Spannung und -Leistung werden aus der Verschaltungsart im Verbundbetrieb ermittelt. Weitere Informationen zum Verbundbetrieb siehe Tabelle 116, Seite 224.
5	**Primary current ,** Anzeigefeld Anzeige des Gerät-Internen Primärstroms (DC Zwischenkreis zum Ausgangs-Transformator). Anzeige ist abhängig von der Auswahl in „Source selector“[1].

Tabelle 85 Rubrik „Common actual values“.
[1]Abhängig von „Source selector“

Rubrik – „Actual values Q1“

Sichtbar bei „Source selector“-Auswahl:
„Master“oder „Device“(Einzel-Gerät).

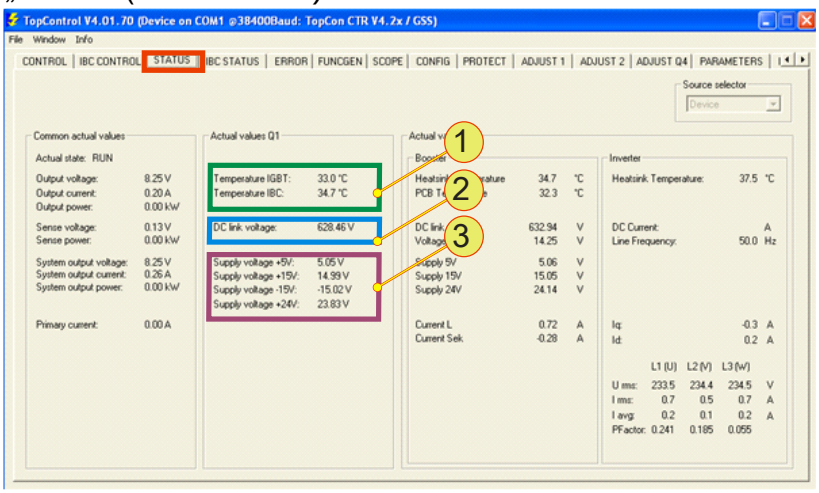

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL IBC CONTROL STATUS IBC STATUS ERROR FUNCGEN SCOPE CONFIG PROTECT ADJUST 1 ADJUST 2 ADJUST Q4 PARAMETERS
Source selector
Device
Common actual values
Actual state: RUN
Output voltage: 8.25 V
Output current: 0.20 A
Output power: 0.00 kW
Sense voltage: 0.13 V
Sense power: 0.00 kW
System output voltage: 8.25 V
System output current: 0.26 A
System output power: 0.00 kW
Primary current: 0.00 A
Actual values Q1
Temperature IGBT: 33.0 °C
Temperature IBC: 34.7 °C
DC link voltage: 628.46 V
Supply voltage +5V: 5.05 V
Supply voltage +15V: 14.99 V
Supply voltage -15V: -15.02 V
Supply voltage +24V: 23.83 V
Booster
Inverter
Heatsink Temperature: 37.5 °C
DC Current: A
Line Frequency: 50.0 Hz
1
2
3

Abb. 101 Rubrik „Common actual values“ von <STATUS>.

Register STATUS – Rubrik „Actual values Q1“	
1	**Temperature [°C],** Anzeigefelder Temperature IGBT Zeigt die IGBT-Temperatur am Kühlkörper an Temperature Rectifier Zeigt die Gleichrichter-Temperatur am Kühlkörper an.
2	**DC link voltage [V],** Anzeigefeld Anzeige der Zwischenkreis-Spannung.
3	**Supply voltage[V]** Anzeige der Versorgungsspannung des Controller-Boards. Gegenüberstellung Soll- und Istwerte. Bei grosser Abweichung der Werte, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Tabelle 86 Rubrik „Actual values Q1“.

Rubrik – „Actual values Q4“ – „Booster“

Sichtbar bei „Source selector“-Auswahl:
„Master“oder „Device“(Einzel-Gerät).

Aktuelle Parameter-Anzeige des Hochsetzstellers.

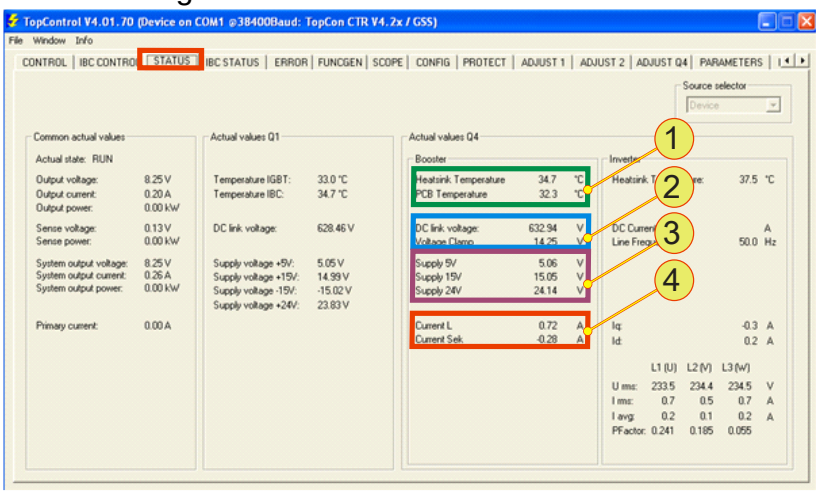

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL | IBC CONTROL | STATUS | IBC STATUS | ERROR | FUNCGEN | SCOPE | CONFIG | PROTECT | ADJUST 1 | ADJUST 2 | ADJUST Q4 | PARAMETERS
Source selector
Device
Common actual values
Actual state: RUN
Output voltage: 8.25 V
Output current: 0.20 A
Output power: 0.00 kW
Sense voltage: 0.13 V
Sense power: 0.00 kW
System output voltage: 8.25 V
System output current: 0.26 A
System output power: 0.00 kW
Primary current: 0.00 A
Actual values Q1
Temperature IGBT: 33.0 °C
Temperature IBC: 34.7 °C
DC link voltage: 628.46 V
Supply voltage +5V: 5.05 V
Supply voltage +15V: 14.99 V
Supply voltage -15V: -15.02 V
Supply voltage +24V: 23.83 V
Actual values Q4
Booster
Heatsink Temperature 34.7 °C
PCB Temperature 32.3 °C
DC link voltage: 632.94 V
Voltage Clamp 14.25 V
Supply 5V 5.06 V
Supply 15V 15.05 V
Supply 24V 24.14 V
Current L 0.72 A
Current Sek -0.28 A
Inverter
Heatsink T re: 37.5 °C
DC Curren A
Line Freq: 50.0 Hz
Iq: -0.3 A
Id: 0.2 A
L1 (U) L2 (V) L3 (W)
U rms: 233.5 234.4 234.5 V
I rms: 0.7 0.5 0.7 A
I avg: 0.2 0.1 0.2 A
PFactor: 0.241 0.185 0.055
1
2
3
4

Abb. 102 Rubrik – „Actual values Q4“ – „Booster“

Register STATUS – Rubrik „Actual values Q4“ – „Booster“		
1	**Temperature**	
	Heatsink Temp.	Kühlkörper-Temperatur des Hochsetzstellers.
	PCB Temp.	Temperatur auf der Leiterplatte des Hochsetzstellers.
2	**Voltages**	
	DC link voltage	Zwischenkreisspannung
	Voltage Clamp	Spannung am Ladekondensators des Hochsetzstellers.
3	**Supply voltages** Anzeige der Versorgungsspannung des Hochsetzsteller Boards. Gegenüberstellung Soll- und Istwerte. Bei grosser Abweichung der Werte, wird eine Fehlermeldung ausgegeben.	
4	**Current**	
	Current L	Strom der Speicherdrossel des Hochsetzstellers.
	Current Sek	Strom auf der Sekundärseite des Transformators.

Tabelle 87 Rubrik – „Actual values Q4“ – „Booster“

Rubrik – „Actual values Q4“ – „Inverter“

Sichtbar bei „Source selector“-Auswahl:
„Master“ oder „Device“ (Einzel-Gerät).

Aktuelle Parameter-Anzeige des Wechselrichters.

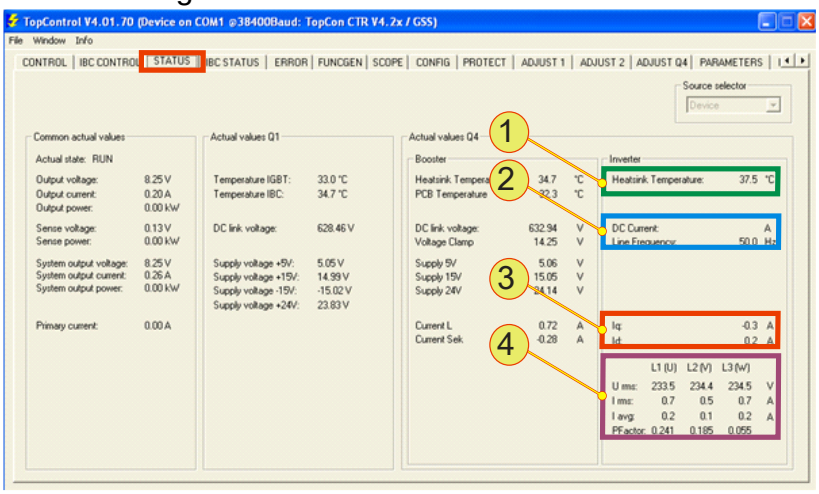

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL | IBC CONTROL | STATUS | IBC STATUS | ERROR | FUNCGEN | SCOPE | CONFIG | PROTECT | ADJUST 1 | ADJUST 2 | ADJUST Q4 | PARAMETERS
Source selector
Device
Common actual values
Actual state: RUN
Output voltage: 8.25 V
Output current: 0.20 A
Output power: 0.00 kW
Sense voltage: 0.13 V
Sense power: 0.00 kW
System output voltage: 8.25 V
System output current: 0.26 A
System output power: 0.00 kW
Primary current: 0.00 A
Actual values Q1
Temperature IGBT: 33.0 °C
Temperature IBC: 34.7 °C
DC link voltage: 628.46 V
Supply voltage +5V: 5.05 V
Supply voltage +15V: 14.99 V
Supply voltage -15V: -15.02 V
Supply voltage +24V: 23.83 V
Actual values Q4
Booster
Heatsink Tempera 34.7 °C
PCB Temperature 32.3 °C
DC link voltage: 632.94 V
Voltage Clamp 14.25 V
Supply 5V 5.06 V
Supply 15V 15.05 V
Supply 24V 24.14 V
Current L 0.72 A
Current Sek -0.28 A
Inverter
Heatsink Temperature: 37.5 °C
DC Current: A
Line Frequency: 50.0 Hz
Iq: -0.3 A
Id: 0.2 A
L1 (U) L2 (V) L3 (W)
U rms: 233.5 234.4 234.5 V
I rms: 0.7 0.5 0.7 A
I avg: 0.2 0.1 0.2 A
PFactor: 0.241 0.185 0.055
1
2
3
4

Abb. 103 Rubrik – „Actual values Q4“ – „Inverter“

Register STATUS – Rubrik „Actual values Q4“ – „Inverter“	
1	**Heat sink Temperature,** Anzeigefeld [°C] Kühlkörper-Temperatur des Inverters
2	**DC Current ,** Anzeigefeld [A] Anzeige des Wechselrichter-Gleichstroms für die Rückspeisung **Line Frequency**, Anzeigefeld [Hz] Anzeige der aktuell vorliegenden Netzfrequenz
3	**Strom** Iq Blindstrom-Anteil (Imaginär-Anteil) des Gesamtstromes Id Wirkstrom-Anteil (Real-Anteil) des Gesamtstromes
4	**Dreiphasenwechselstrom bzw. -spannung** Anzeige der aktuellen Q4-Parameter als Tabelle Spalten: Strangwerte an den Übertragerspulen L1(U), L2 (V), L3 (W) Reihen: U_{max}: Maximale Wechselspannung je Phase I_{max}: Maximaler Wechselstrom je Phase I_{avg}: Gleichstrom-Anteil je Phase P_{Faktor}: Wirkfaktor cosφ (Verhältnis aus Wirkleistung zu Scheinleistung)

Tabelle 88 Rubrik – „Actual values Q4“ – „Inverter“

7.4.8.3. Register – <FUNCGEN>

Optionsbezeichnung

TFEAAPControl (TopCon Function Generator Engine)

Benutzer-Level: ab Standard-User

Ist die Option TFEAAPControl nicht freigeschaltet, kann sie im Demo-Modus betrieben werden. Nur freigeschaltet können Funktionen im TC.GSS-Gerät ausgeführt werden.

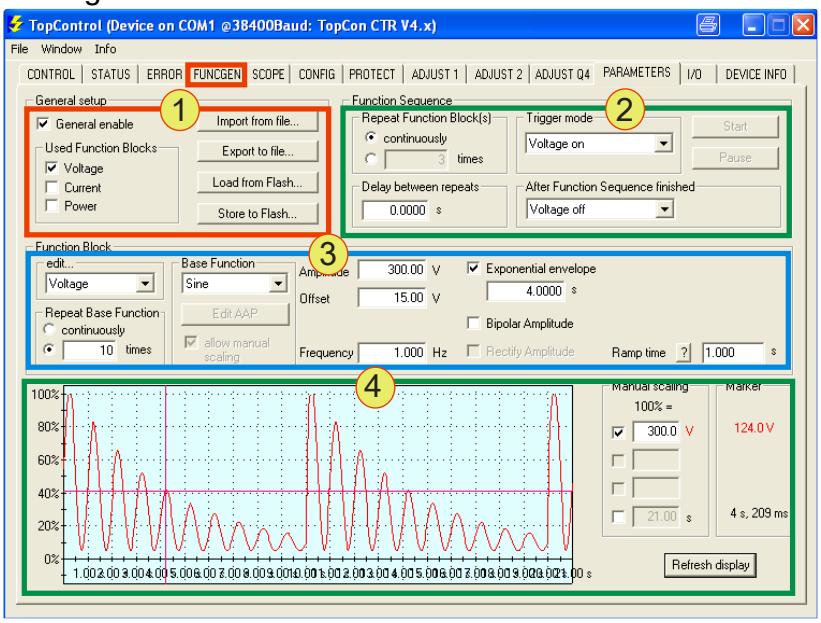


Abb. 104 Übersicht des Registers <FUNCGEN>.

Das Register FUNCGEN kann in vier Rubriken eingeteilt werden, um einzelne Funktionseinheiten des Funktionsgenerators zu beschreiben.

Übersicht der Rubriken im Register <FUNCGEN>	
1	**General setup,** siehe Tabelle 90, Seite 184 Hier wird der Funktionsgenerator ein- und ausgeschaltet, es können die Führungsgrössen ausgesucht werden und Funktionen geladen oder abgespeichert werden.
2	**Function Sequence,** siehe Tabelle 92, Seite 188 Vorgenommene Funktionsdefinitionen **-3-** werden zu Funktionsfolgen zusammengefasst. Es wird eine Pausenzeit nach einer Funktionsfolge festgelegt oder welcher Führungsgrössen-Wert vor oder nach einer Funktionssequenz am Ausgang anliegen sollen.
3	**Function Block,** siehe Tabelle 94, Seite 192 Definition der Funktionsparameter für die Basisfunktionen aus **-1-**, die als Grundlage von Funktionsblöcken dienen. Erzeugen von benutzerdefinierten und AAP-Kurven siehe Tabelle 95, Seite 193.
4	**Funktionsanzeige** Darstellung der mit **-3-** und unter **-2-** definierten Funktionsabläufe.

Tabelle 89 Rubrikenübersicht im Register <FUNCGEN>.

Rubrik „General setup“ des Registers <FUNCGEN>

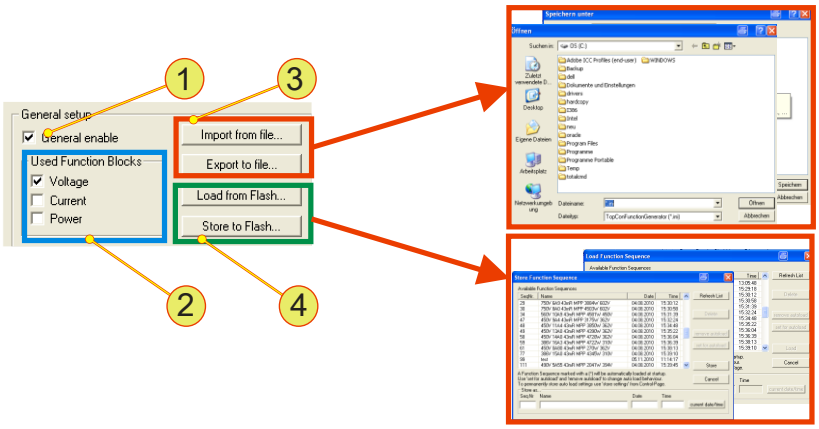


Abb. 105 Rubrik „General setup“ des Registers <FUNCGEN> - Übersicht.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „General setup“	
1	**„General enable“, Aktivierungsfeld** Aktiviert: Der Funktionsgenerator ist eingeschaltet. Es können Parameter eingegeben werden. Deaktiviert Der Funktionsgenerator ist ausgeschaltet Gesamtes Register ist ausgegraut. Es können keine Parameter eingegeben werden.
2	**„Used Function Blocks“,** Rubrik von Aktivierungsfeldern Es können folgende Führungsgrössen einzeln oder in Kombination ausgewählt (aktiviert) werden, um einen oder mehrere Funktionsblöcke zu definieren: „Voltage“, „Current“, „Power“
3	**<Import from file...>/<Export to file...>,** Druckknöpfe Speichert oder lädt eine Function Sequence aus dem Dateisystem des Rechners. Weiterführende Information siehe Abb. 107, Seite 187.
4	**<Load from Flash...>/<Store to Flash…>,** Druckknöpfe Speichert oder lädt eine Function Sequence aus dem internen nicht flüchtigen Speicher (Flash) des TC.GSS-Gerätes. Weiterführende Information siehe Tabelle 91, Seite 186.

Tabelle 90 Parameter der Rubrik „General setup“ - Übersicht.

Funktionssequenzen speichern/laden über den Flashspeicher des TC.GSS-Gerätes

Das Dialogfenster in Abb. 106, unten erscheint zum Speichern einer Funktionssequenz (Function Sequence).

Das Dialogfenster zum Laden ist analog aufgebaut.

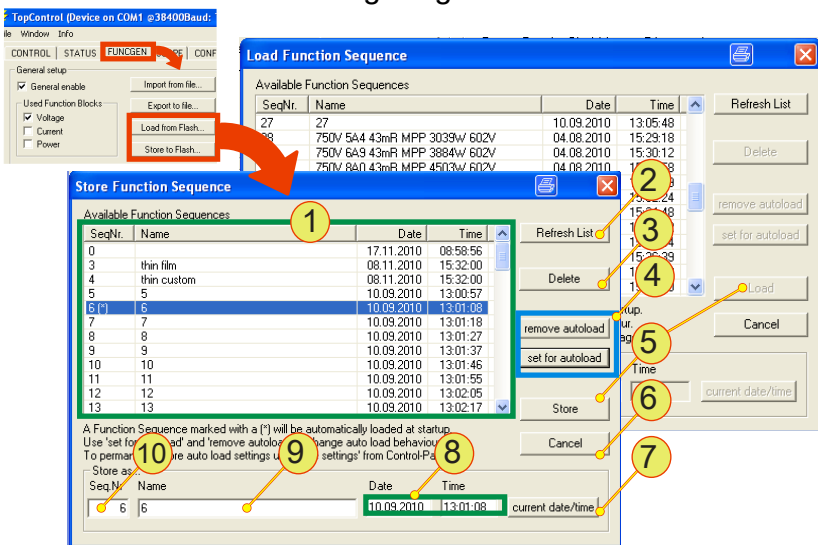


Abb. 106 Aufrufen des Dialogfensters „Store Function Sequence“ bzw. „Load Function Sequence“.

Register <FUNCGEN> – Dialogfenster „Store/Load Function Sequence”	
1	**Available Function Sequences,** Anzeige-Liste Lädt die Liste aller im nicht-flüchtigen Speicher des TopCon GSS-Gerätes abgespeicherten „Function Sequences“. Liste kann mit Druckknopf **-2-** aktualisiert werden.
2	**<Refresh List>,** Druckknopf Aktualisiert die Liste **-1-** mit den Daten aus dem nicht flüchtigen Speicher (Flash) des TC.GSS-Gerätes.
3	**<Delete>,** Druckknopf Löscht einen Eintrag endgültig nach einer Sicherheitsabfrage aus dem nicht flüchtigen Speicher (Flash) des TC.GSS-Gerätes.
4	**<remove autoload>/<set for autoload>,** Druckknöpfe Eine Funktionssequenz kann beim Aufstarten “Startup“ des TopCon GSS-Gerätes automatisch gestartet werden. <set for autoload> bewirkt: →In der Liste **-1-** blau markierter Eintrag erhält Kennzeichnung: „(*)“ in der Spalte „Seq.Nr“. <remove autoload> bewirkt: →Die Autoload-Kennzeichnung „(*)“ wird vom Listen-Eintrag entfernt. Dem TC.GSS-Gerät müssen die gemachten Veränderungen mitgeteilt werden. Betätigen Sie im Register <CONTROL> den Druckknopf „Store Settings“, siehe Abb. 97, Seite 175.

Fortsetzung der Tabelle, siehe nächste Seite.

Dialogfenster „Store/Load Function Sequence” (Fortsetzung)	
5	**<Store>,** Druckknopf im Dialogfenster „Store Function Sequence“ Speichert die aktuelle Function Sequence unter der angegebenen Sequence Nummer **-10-** (1...1000). Der Inhalt von **-8-, -9-, -10-** wird als Speicher-Information verwendet. Bei vorhandener Sequenz-Nummer: Sicherheitsabfrage, ob die bestehende „Function Sequence“ überschrieben werden soll.
	<Load>, Druckknopf im Dialogfenster „Load Function Sequence“ Aktivierung des Druckknopfes durch Markieren einer Funktionssequenz in der Liste **-1-.** (Markieren: Anklicken mit der linken Maustaste) →Die markierte Funktionssequenz wird aus dem nicht flüchtigen Speicher des TopCon GSS-Gerätes in die Software TopControl geladen. →Das Dialogfenster „Load Function Sequence“ wird am Ende des Ladevorgangs geschlossen. →Im Register <FUNCGEN> werden sämtliche geladene Parameter angezeigt und der Kurvenverlauf in der Vorschau dargestellt.
6	**Cancel,** Druckknopf Schliesst das Eingabefenster und bewirkt: →Einstellungen zu remove autoload bleiben erhalten. →Einstellungen set for autoload bleiben erhalten. →Function Sequences werden nicht geladen. →Function Sequences werden nicht gespeichert. →Gelöschte Function Sequences bleiben gelöscht! Dem TC.GSS-Gerät müssen die gemachten Veränderungen mitgeteilt werden. Betätigen Sie im Register <CONTROL> den Druckknopf <Store settings>, siehe Abb. 97, Seite 175.
7	**<current date/time>,** Druckknopf Druckknopf setzt aktuelles Datum und Zeit; Werte können auch manuell in den Feldern „Date“ und „Time“ **-8-** modifiziert werden.
8	**Date/Time,** Eingabefeld Datums- und Zeiteintrag kann manuell bearbeitet oder über **-7-** automatisch erzeugt werden.
9	**Name,** Eingabefeld Manuelle Bezeichnungs-Eingabe der Funktionssequenz. Bezeichnungslänge: maximal 30 alphanumerische Zeichen.
10	**Seq.Nr,** Eingabefeld Eingabe der Funktionssequenz-Nummer. Eingabezeichen: Numerisch; Wertebereich: 1 – 1000 Bei doppelter Nummernvergabe erscheint ein Hinweis beim Abspeichern.

Tabelle 91 Parameter im Dialogfenster „Store Function Sequence“ bzw. „Load Function Sequence“.

Nutzen Sie zur Bezeichnung einer Funktionssequenz z. B. die Kenndaten einer Kurve. Bei mehreren Kurven in der Liste **-1-** können Sie dann anhand der Bezeichnung schon die Kurveneigenschaften erkennen.

Funktionen Speichern/Laden über das Filesystem

Die im Register <FUNCGEN> vorgenommen Parametrierung kann in einer ini-Datei **-1-** auf einem gewählten Verzeichnis **-2-** des Filesystems abgespeichert **-3-** oder von dort wieder geladen **-3**- werden.

Datei-Endung: *.ini

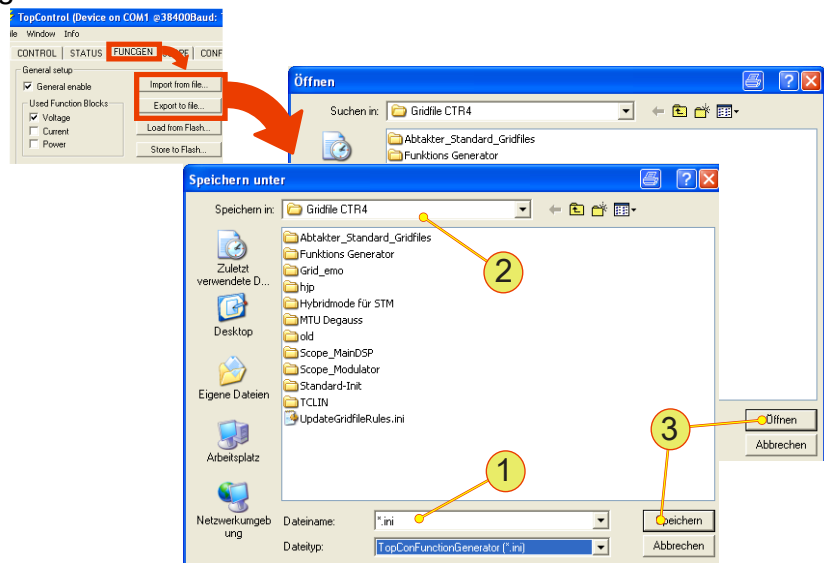


Abb. 107 Dialogfenster „Speichern unter“ und „Öffnen“ . Beide Fenster entsprechen sich bis auf -3-.

Nutzen Sie zur Bezeichnung **-1-** Parameter-Einstellungen z. B. die Kenndaten der parametrierten Funktion. Bei mehreren Dateien in einem Verzeichnis **-2-** können Sie dann anhand der Bezeichnung schon die Kurveneigenschaften erkennen.

Rubrik „Function Sequence“ des Registers <FUNCGEN>

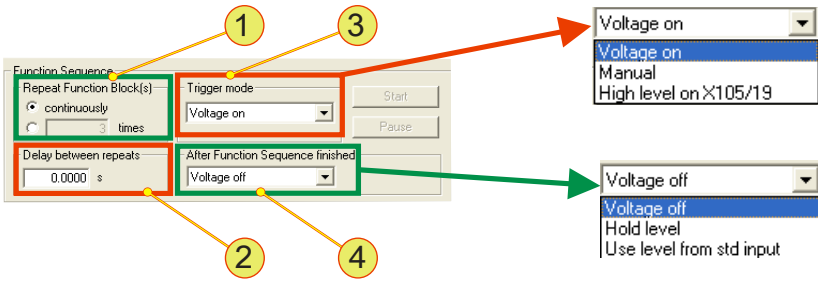


Abb. 108 Rubrik „Function Sequence“.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „Function Sequence“	
1	**Repeat Function Block(s),** Rubrik **„continuously“,** Aktivierungsfeld Aktiviert: →Die Funktionssequenz wird kontinuierlich wiederholt. →Eingabefeld „times“ ist deaktiviert. **“times”** Aktivierungsfeld und Eingabefeld Aktiviert: →Die Funktionssequenz wird entsprechend der eingegebenen Anzahl wiederholt. →Aktivierungsfeld „continously“ ist deaktiviert. Wertebereich: 1 – 276447231 (Wiederholungen)
2	**Delay between repeats,** Eingabefeld Pausenzeit, zwischen den Wiederholungen einer Funktionssequenz. Wertebereich: 0 s – 100000 s, Schrittweite: 0.0001 s; Standard: 0 s
3	**„Trigger mode“,** Auswahlmenü Das Ereignis, welches eine Funktionssequenz auslöst, wird festgelegt. „Voltage on“ Funktionssequenz wird ausgelöst, sobald Leistung am Geräteausgang vorhanden ist. (Siehe Register <CONTROL> Betätigung des Druckknopfes <VOLTAGE ON>). „Manual“ Manuelles Auslösen des Triggers über den Druckknopf <Start> von TopControl, siehe Abb. 109, Seite 189 oder über HMI/RCU siehe Tabelle 64, Seite 150. „High level on X105/19“ An der Schnittstelle X105 liegt an Pin 19 ein High-Pegel an. Voraussetzung: Geräte-Status „VOLTAGE_ON“ (Leistung am Geräte-Ausgang).
4	**After Function Sequence finished,** Auswahlmenü Zustand des Geräte-Ausgangs nach dem Beenden einer Funktionssequenz. „Voltage off“ Keine Leistung am Ausgang. „Hold level“ Es befindet sich der letzte Wert einer Funktionssequenz am Ausgang. „Use level from std. input“ Es wird versucht die Führungsgrössen-Vorgabe, der aktiven Schnittstelle, am Geräte-Ausgang zu erreichen.

Tabelle 92 Parameter der Rubrik „Function Sequence“.

Manuelles Auslösen eines Triggers

Voraussetzungen für ein manuelles Triggern sind:
(D. h. der Druckknopf <Start> kann gedrückt werden)

- Im Auswahlmenü „Trigger mode“ wurde der Eintrag „Manual“ ausgewählt.
- Das TC.GSS-Gerät befindet sich im Zustand „VOLTAGE_ON“, siehe Register <CONTROL>.

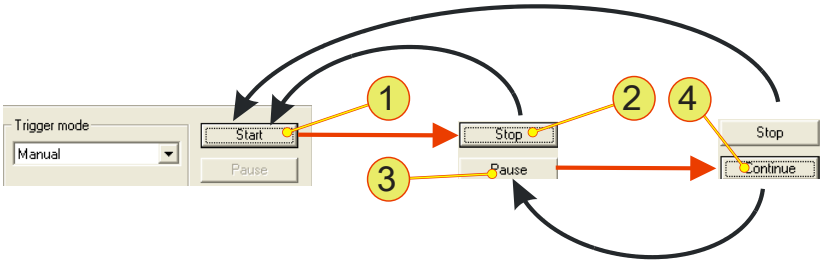


Abb. 109 Möglichkeiten die sich bei manuellem Triggern.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „Trigger mode“	
1	**<Start>,** Druckknopf wird angeklickt →Trigger-Ereignis löst die Funktionssequenz aus. →Druckknopf ändert die Funktion auf <Stop> **-2-** →Druckknopf <Pause> **-3-** wird aktiviert. Wurde in Tabelle 92, Seite 188 eine bestimmte Anzahl von Funktionsläufen definiert, wechselt der Druckknopf selbstständig auf <Stop> **-2-.**
2	**<Stop>,** Druckknopf wird angeklickt →Funktionssequenz wird beendet und das TC.GSS-Gerät nimmt den in Tabelle 92, Seite 188 eingestellten Ausgangswert ein. →Funktionssequenz kann über <Start> **-1-** wieder gestartet werden.
3	**<Pause>** Druckknopf wird angeklickt →Die Funktionssequenz wird angehalten. →Der aktuelle Ausgangswert bleibt erhalten. →Druckknopf ändert die Funktion auf <Continue> **-4-.**
4	**<Continue>** Druckknopf wird angeklickt →Die Funktionssequenz wird weiter ausgeführt. →Druckknopf ändert die Funktion auf <Pause> **-3-**.

Tabelle 93 Manuelles Auslösen eines Triggers.

Rubrik „Function Block“ des Registers <FUNCGEN>

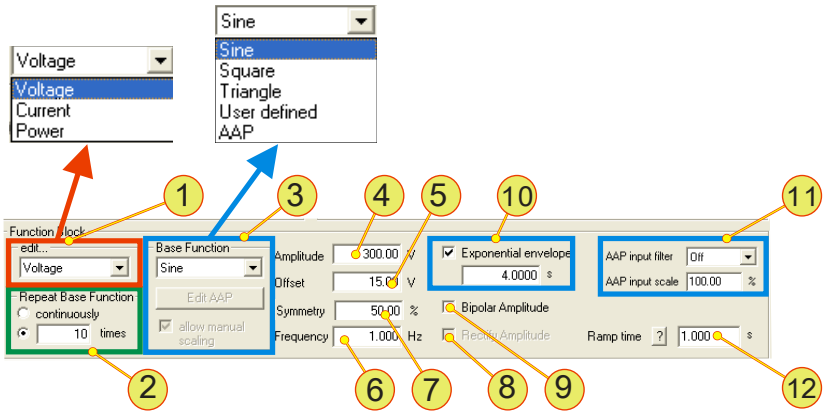
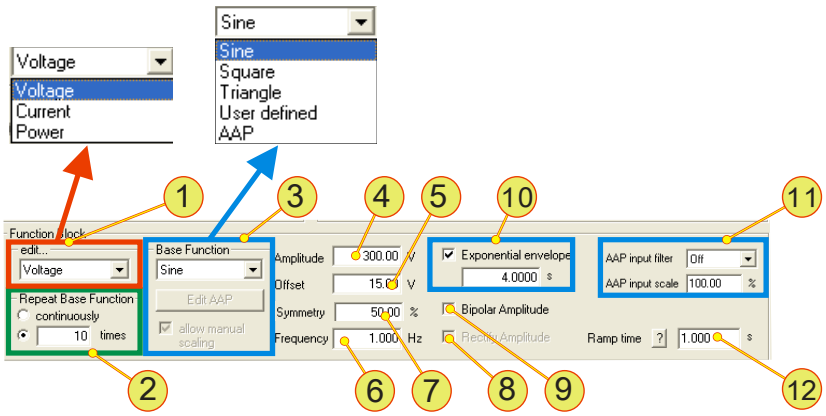


Abb. 110 Übersicht über die Rubrik „Function Block“.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „Function Block“	
1	**Edit**[1]**,** Auswahlmenü Auswahl von bis zu 3 Führungsgrössen möglich, die unabhängig voneinander parametriert werden können: Voltage, Current, Power.
2	**Repeat Base Function**[1]**,** Aktivierungs- und Eingabefeld **„continously“** ist aktiviert →Die in **-3-** ausgewählte Basisfunktion läuft kontinuierlich ab. →Das Eingabefeld „times“ wird deaktiviert. ist deaktiviert → Das Eingabefeld „times“ wird aktiviert. „times“ Eingabewert für die Ausführungs-Anzahl der Basisfunktion. Wertebereich: 1 – 65535 (Ausführungen)

[1] Auswahl bzw. Aktivierung ist abhängig von der Auswahl „used Function Blocks“ aus Tabelle 90, Seite 184.

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.



Übersicht über die Rubrik „Function Block“.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „Function Block“ (Fortsetzung)	
3	**Base Function,** Rubrik Einträge im Auswahlmenü der Basisfunktionen: „Sine“ bei Sinusfunktion→unsichtbar: **-7-**, **-11-** „Square“ bei Rechteckfunktion→unsichtbar: **-11-** „Triangle“ bei Dreiecksfunktion→unsichtbar: **-11-** „User defined“ bei benutzerdefinierter Funktion →unsichtbar: **-6-**, **-7-**, **-11-** →aktiviert: „Edit user defined...“, Druckknopf. →aktiviert: „allow manual scaling“, Aktivierungsfeld. Weiterführende Information zum Erstellen benutzerdefinierten Kurven siehe Abb. 112, Seite 195. „AAP“ bei Application Area Programming-Funktion →unsichtbar: **-6-**, **-7-**, **-11-** →aktiviert: „Edit AAP“, Druckknopf →aktiviert: „allow manual scaling“, Aktivierungsfeld Weiterführende Information zum Erstellen einer AAP- Funktion siehe Abb. 113, Seite 197. **allow manual scaling,** Aktivierungsfeld aktiviert: für eine Eingabe werden aktiviert: **-4-**, **-5-** Benutzer definierte Funktion oder AAP-Kurve werden auf die einzutragende Amplitude **-4-** und Offset **-5-** skaliert. deaktiviert Sind für eine Eingabe deaktiviert: **-4-**, **-5-** Die Amplituden- und Offsetwerte werden durch die Funktions-Definition der benutzerdefinierten Funktionen oder AAP-Kurve bestimmt.
4	**Amplitude,** Eingabefeld, die Einheit hängt von der Führungsgrösse in **-1-** ab Eingabe des Amplitudenwertes der Basisfunktion. Je nach Auswahl in **-3-** ist das Eingabefeld aktiviert bzw. sichtbar. Wertebereich: negativer Nominalwert – positiver Nominalwert
5	Offset, **Eingabefeld,** die Einheit hängt von der Führungsgrösse in **-1-** ab Offset-Wert der Basisfunktion Je nach Auswahl in **-3-** ist das Eingabefeld aktiviert bzw. sichtbar. Wertebereich: negativer Nominalwert – positiver Nominalwert

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Register <FUNCGEN> – Rubrik „Function Block“ (Fortsetzung)	
6	**Frequency**, Eingabefeld Frequenz der Grundfunktion. Nicht anwendbar auf die benutzerdefinierte Funktion und bei AAP. Dort wird für jeden einzelnen Stützpunkt individuell der Zeitpunkt festgelegt bzw. es gibt keine Zeitabhängigkeit. Wertebereich: 0.001 Hz – 1000 Hz
7	**Symmetry**, Eingabefeld [%] Verhältniswert zwischen positivem Signalwert zur Periodendauer, wie der positiven Signalflanke beim Dreieck, bzw. Signal-Impuls beim Rechteck Wertebereich: 0 % – 100 %; Standard 50 %
8	**Rectify Amplitude,** Aktivierungsfeld Für eine Aktivierung von „Rectify Amplitude“ muss **-9-** aktiviert sein. Für Benutzerdefinierte und AAP-Funktionen ist das Aktivierungsfeld nicht aktivierbar. (Siehe Rubrik „Base Function“ **-3-)**. Aktiviert: Gleichrichtung negativer Amplituden (nur positive Werte) Deaktiviert Keine Gleichrichtung.
9	**Bipolar Amplitude,** Aktivierungsfeld Legt den Wertebereich für die Grundfunktionen fest: Sinus, Rechteck und Dreieck Wertebereich (Amplitude **-4-**): Aktiviert: Funktionswerte zwischen - Amplitude und + Amplitude. Deaktiviert: Funktionswerte zwischen 0 und +Amplitude.
10	**Exponential envelope,** Aktivierungs- und Eingabefeld [s] Aktiviert bzw. deaktiviert eine exponentiell abfallende Amplituden-Hüllkurve über die Gesamtlänge des Function Blocks. Die Angabe der Zeitkonstanten erfolgt in Sekunden. Innerhalb dieser Zeit fällt die Amplitude auf jeweils 37 %. Die Hüllkurve beginnt, nachdem die Amplitude das erste Mal den maximalen Wert erreicht hat (Sinus: nach ¼ der ersten Periode). Bei benutzerdefinierten Funktionen hingegen beginnt die Hüllkurve erst nach der ersten Periode. Die Hüllkurve hat nur Einfluss auf die Amplitude, nicht auf den Offset-Wert. Wertebereich: 0.0001 s – 100000 s, Schrittweite: 0.0001 s, Standard : 0.0001 s
11	**AAP input filter, Auswahlmenü** Ist für Eingabe bereit, wenn in der Rubrik „Base Function“ -**3**- im Auswahlmenü „AAP“ ausgewählt ist. Mit dem Eingangs-Tiefpass-Filter können Störsignale am Signal-Eingang (X-Achse der AAP-Kurve) herausgefiltert werden. Wertebereich: 0.1 Hz – 1600 Hz TP-Grenzfrequenz, Standard: Off, Schrittweite: Verdopplung des vorhergehenden Wertes **AAP input scale, Eingabefeld [%]** Ist für Eingabe bereit, wenn in der Rubrik „Base Function“ -**3**- im Auswahlmenü „APP“ ausgewählt und „allow manual scaling“ aktiviert ist. Der Kurvenverlauf wird eingangsseitig (X-Achse der AAP-Kurve) auf den eingegebenen Prozentwert gestaucht. Wertebereich: 0 % – 100 %, Schrittweite 1 %, Standard: 100 %
12	**Ramp time,** Eingabefeld Anwendungen siehe Online-Hilfe von TopControl Druckknopf <?> Wertebereich: 0 – 86400 s; Schrittfolge: 0.001 s; Standard: 0 s

Tabelle 94 Parameter der Rubrik „Function Block“.

Voraussetzungen für AAP und benutzerdefinierte Kurven

Um Kurven editieren bzw. erzeugen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

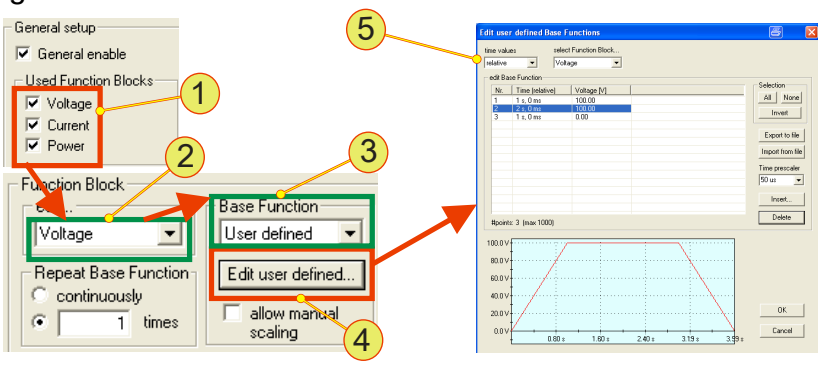


Abb. 111 Vorausetzung um zu den Dialog-Fenstern zum Editieren für benutzerdefinierte und AAP Kurven zu gelangen.

Voraussetzungen für benutzerdefinierte und AAP-Kurven	
1	**Used Function Blocks,** Rubrik Es muss „General enable“ in Rubrik „General Setup“ aktiviert sein. Mindestens eine Auswahl aus Voltage, Current oder Power muss getroffen werden. Wird keine Auswahl getroffen oder „General enable“ ist deaktiviert stehen keine Bedienelemente der Rubrik „Function Block“ für eine Bearbeitung zur Verfügung.
2	**Function Block,** Rubrik Entsprechend der aktivierten „Used Function Blocks“ **-1-** kann unter dem Auswahlmenü ein entsprechender Funktions-Block ausgewählt werden. Die hier gemachte Auswahl bestimmt die Führungsgrösse der Y-Achse im Editorfenster **-5-**.
3	**Base Function,** Rubrik Im Auswahlmenü muss eine der folgenden Einträge ausgewählt werden User defined: →Bezeichnungsänderung bei **-4-** auf „Edit user defined ...“ AAP-Kurve: →Bezeichnungsänderung bei **-4-** auf „Edit AAP ...“
4	**<Edit user defined...>/<Edit AAP>,** Druckknopf Der Druckknopf ändert seine Bezeichnung und seine Funktion entsprechend der Auswahl in **-3-.** Mit dem Druckknopf wird immer ein Dialog-Fenster zum Editieren von Kurven geöffnet.
5	**Dialogfenster** Entsprechend der Auswahl in **-2-** und **-3-** öffnet sich das Dialog-Fenster für benutzerdefinierte oder AAP-Kurven.

Tabelle 95 Vorraussetzung für benutzerdefinierte und AAP-Kurven.

Erstellen benutzerdefinierter Funktionen („User defined Base Functions“)

Unter „benutzerdefinierte Funktion“ werden Funktionen der Führungsgrössen in Relation zur Zeitachse verstanden.

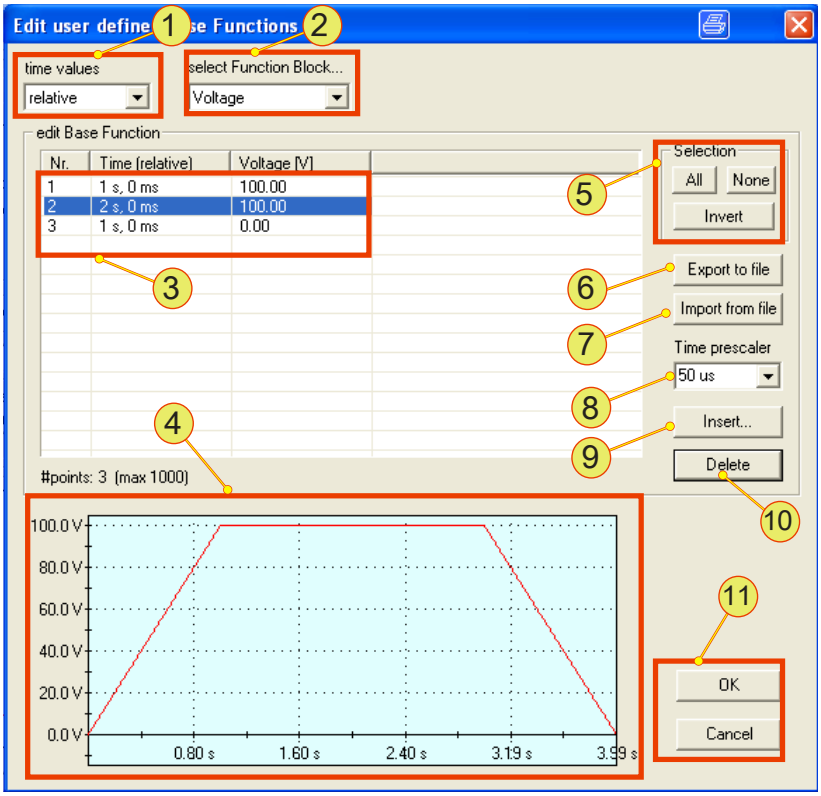


Abb. 112 Funktionsgeneraror - Beispiel einer benutzerdefinierten Funktion.

Dialog-Fenster „Edit user defined Functions” – Parameter	
1	**time values,** Auswahlmenü relative: Die Zeitangabe eines Stützpunktes bezieht sich auf den vorangegangenen Stützpunkt. absolute: Die Zeitangabe eines Stützpunktes bezieht sich auf den Beginn der Kurve. Die Auswahl hat Einfluss auf die Position neuer Stützpunkte, siehe **-9-**
2	**select Function Block...,** Auswahlmenü Dem Auswahlmenü stehen die Führungsgrössen zur Verfügung, die in der Rubrik „General setup“ markiert sind. Siehe unter „Voraussetzungen für benutzerdefinierte Kurven“ Tabelle 95, Seite 193.
3	**edit Base Function,** Anzeigeliste Werden über den Time prescaler **-8-** die Zeitwert-Vorgaben geändert, werden die Zeitangaben entsprechend umgerechnet. Die Amplitude der Führungsgrösse bleibt konstant. Editieren von Stützpunkten über Doppelklick mit linker Maustaste auf die Zeile.

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Dialog-Fenster "Edit user define Functions" – Parameter (Fortsetzung)	
4	**Funktionsanzeige** Der Kurvenverlauf der in **-3-** definierten Werte wird angezeigt.
5	**Selection,** Rubrik All – Alle Listeneinträge werden markiert. None – Markierung aller markierten Listeneinträge wird aufgehoben. Invert – Nicht markierte Listeneinträge werden markiert. Markierung aller Listeneinträge wird aufgehoben.
6	**<Export to file>,** Druckknopf ruft Dialog auf Der aufgerufene Dialog ermöglicht die Einträge aus der Stützpunktliste **-3-** als CSV-Datei in einem Verzeichnis des Datei-Systems abzuspeichern.
7	**<Import from file>,** Druckknopf ruft Dialog auf Der aufgerufene Dialog ermöglicht die Einträge für die Stützpunktliste **-3-** aus einer CSV-Datei im Datei-System zu importieren. Vorhandene Einträge in der Liste werden beim Import überschrieben.
8	**Time prescaler,** kombiniertes Eingabe- und Auswahlmenü-Feld Die hier gemachte Eintrag bzw. Auswahl wirkt sich auf folgende Punkte aus: →Die Zeitwerte der aktuellen Stützpunkte (Anzeigeliste **-3-**) →Neu einzugebende Stützpunkte. Folgende Vorgabewerte stehen zur Auswahl: **Vorgabewert** – **Wertebereich** (relativ zum vorhergehenden Stützpunkt) 50 µs – 0.05 ms – 3,27675 s 1 ms – 1 ms – 65,535 s 10 ms – 0.01 s – 10 min + 55,35 s 100 ms – 0.1 s – 109 min + 13,5 s 1 s – 0.02 min – 18 h + 12,25 min 3 s – 0.05 min – 54 h + 36,75 min
9	**<Insert...>,** Druckknopf öffnet Dialog Eingabe-Dialog wird geöffnet für die Eingabe von Stützstellen. Der Eingabebereich der Zeit-Werte ist abhängig von den Time Prescaler Einstellungen **-8-**. Der maximale Führungsgrössen-Wert hängt von den Leistungseckdaten des TopCon GSS-Gerätes ab. Die Einfüge-Position neuer Stützpunkte hängt von „time values" **-1-** ab: Bei „relative": →Ein neuer Stützpunkt wird am Ende der Liste eingefügt, wenn kein Stützpunkt in der Liste **-3-** markiert ist. →Ein neuer Stützpunkt wird vor einem markierten Stützpunkt in der Liste **-3-** eingefügt. Bei „absolute": Je nach Zeitangabe im Dialogfenster wird der Stützpunkt an die entsprechende Position innerhalb der Liste gesetzt. Falls schon ein Eintrag für einen Zeit-Wert existiert, wird dieser überschrieben. Wertebereich: 1 Stützstelle – 1000 Stützstellen
10	**<Delete>,** Druckknopf Löscht nach einer Sicherheitsabfrage alle in der Liste markierten Stützpunkte.
11	**<OK>, <Cancel>,** Druckknöpfe schliessen das Dialog-Fenster Bei <Cancel> wird keine Änderung übernommen, während bei <OK> die Funktionssequenz wieder auf das TC.GSS-Gerät geschrieben wird.

Tabelle 96 Parameter des Dialogfensters "Edit user defined Functions".

Erstellen von AAP-Funktionen

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten sog. „benutzerdefinierten Kennlinien“, die Führungsgrössen in Relation zurzeit beschreiben, wird im Bereich AAP die Abhängigkeit einer Führungsgrösse von einer anderen betrachtet.

Die AAP-Kennlinie wird mithilfe der PC-Software TopControl (oder durch ein eigenes Programm) erstellt. Stützpunkte können auch über eine CSV-Datei geladen werden.

Wenn Sie Funktionsparameter über eine CSV-Datei importieren, achten Sie darauf, welche Datenreihen sie als Führungsgrössen für den Eingang (X-Achse) und den Ausgang (Y-Achsen) definiert haben, damit Sie ihr gewünschtes Ergebnis erzielen.

Das Dialog-Fenster zum Editieren von AAP-Kurven ist analog dem Fenster für benutzerdefinierte Funktionen aufgebaut und besitzt die gleiche Funktionalität.

In folgender Darstellung sind die unterschiedlichen Bereiche des Editor-Dialogfensters beschrieben. Erklärungen zu den restlichen Bedienelementen entnehmen Sie bitte „Erstellen benutzerdefinierter Funktionen“,
siehe Tabelle 96, Seite 196.

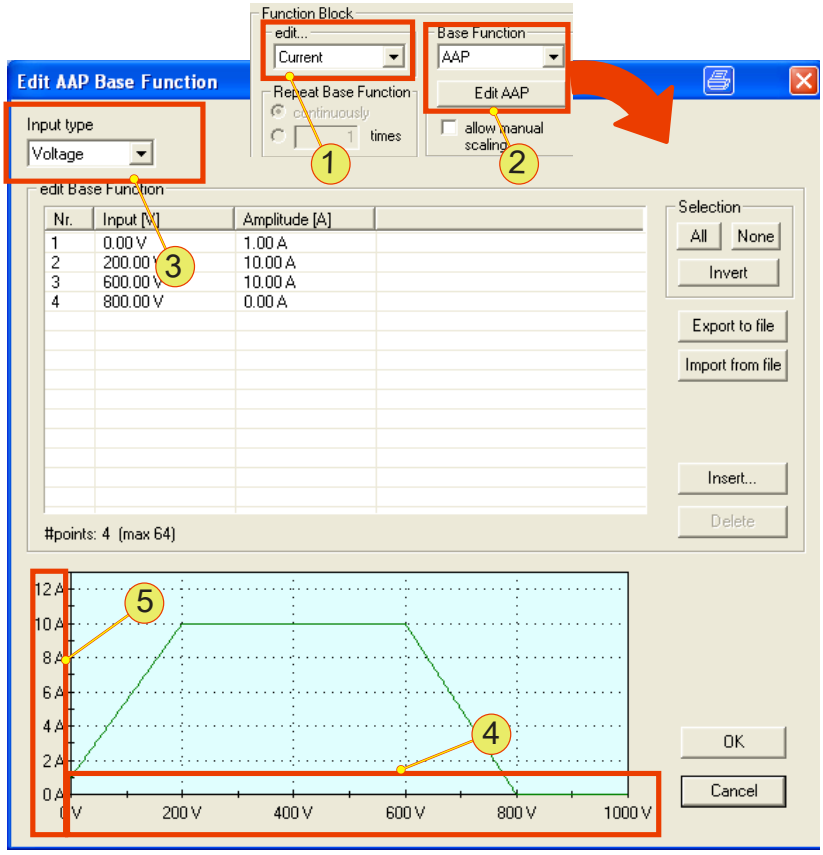


Abb. 113 Funktionsgenerator-Beispiel zum Erstellen einer AAP-Funktion.

Dialog-Fenster “Edit user AAP Base Function” – Parameter	
1	**edit...,** Auswahlmenü Ausgewählte Führungsgrösse wird als Ausgangsgrösse (Y-Achse) **-5-** verwendet.
2	**Base Function,** Auswahlmenü und Druckknopf Auswahl von „AAP“ und das Betätigen des Druckknopfes „Edit AAP“ öffnet das Dialogfenster zum Editieren von AAP-Funktionen. Siehe „Voraussetzungen für AAP und benutzerdefinierte Kurven“, Seite 193
3	**Input type,** Auswahlmenü Ausgewählte Führungsgrösse wird als Eingangsgrösse (X-Achse) **-4-** verwendet. Zur Auswahl stehen die Führungsgrössen, die nicht unter **-1-** festgelegt wurden.
4	**Anzeige,** X-Achse[1] Die Führungsgrösse, die unter **-1-** ausgewählt wurde.
5	**Anzeige,** Y-Achse[1] Die Führungsgrösse, die unter **-3-** ausgewählt wurde.

Tabelle 97 Editieren von AAP-Funktionen.
[1]Der jeweilige Parameterwert wird immer von den Eckdaten des Gerätes begrenzt.

7.4.8.4. Register – <SCOPE>

Benutzer-Level: ab Standard-User

Die Scope-Funktion ist ein komfortabel zu bedienendes „8-Kanal-Speicheroszilloskop“. Es kann beliebige interne digitale Grössen des TopCon TC.GSS-Gerätes aufzeichnen.

Unter anderem können folgende Variablen-Gruppen mit der SCOPE-Funktion aufgezeichnet werden:

- Ist- und Sollwerte
  Spannung, Strom, Leistung etc. (digital und analog)
- Geräteinterne Grössen, wie Temperatur, Regler-Signale, Systemzustand/Fehlersignale, Zwischenkreisspannung, Trafostrom, interne 24 V Speisung, etc.

Die Firmware verfügt intern über einen Datenpuffer **-2-** für 8 x 1024 Datenwörter zu je 16/32 Bit. Damit lassen sich gleichzeitig bis zu vier Variablen mit der maximalen Frequenz von 20 kHz abtasten.

TopControl dient dabei als Benutzer-Schnittstelle und gibt Steuerinformationen **-4-** an die eigenständig laufende SCOPE-Funktion **-1-** im TopCon Netzgerät weiter. Im Netzgerät selbst erfolgt dann die Datenaufnahme **-2-**. Die Daten **-2-** werden zur Anzeige in die TopControl Software hochgeladen **-3-**.

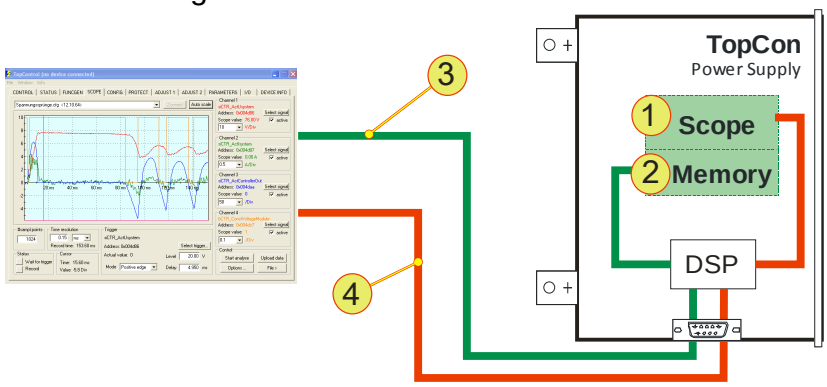


Abb. 114 Prinzip der eingebauten SCOPE-Funktion.

Die Aufnahme lässt sich entweder „sofort“ starten, oder nachdem ein bestimmtes Trigger-Ereignis aufgetreten ist.

Eigenschaften eines Trigger-Ereignisses:

- Ein Ereignis kann vor oder nach der Datenaufnahme stattfinden.
- Ein Ereignis kann auf eine positive/negative Flanke reagieren.

Die SCOPE-Funktion wird auf unterschiedliche Art genutzt.

- Grafische Analyse der Ausgangsgrössen
  (z. B. zur Aufnahme von Lastkennlinien).
- Beurteilung/Optimierung des Regelverhaltens.
- Fehleranalyse/Debugging.

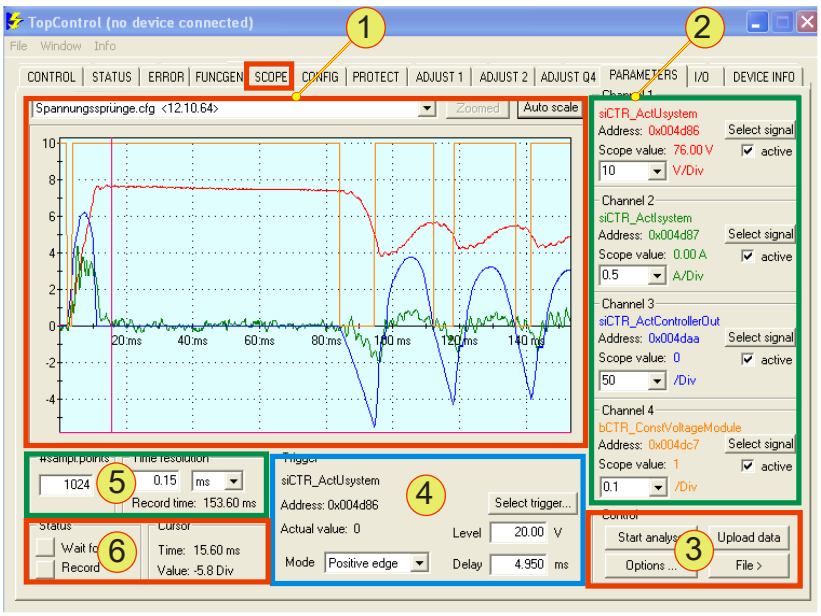


Abb. 115 Übersicht über des Registers <SCOPE>.

Register <SCOPE> – Übersicht	
1	**Anzeige Scope** Darstellung der Signale, die in den jeweiligen Kanälen **-2-** festgelegt wurden. In der Anzeige können die aufgenommenen Werte vergrössert bzw. ausgemessen werden. Siehe Rubrik „Scope-Anzeige“ Abb. 116, Seite 201.
2	**Channel-Auswahl** Es stehen 8 Kanäle zur Verfügung, die gleichzeitig in der Anzeige **-1-** dargestellt werden können. In jedem Kanal können Signale für die Aufzeichnung definiert werden. Siehe Rubrik „Channel“ Abb. 120, Seite 205.
3	**Control,** Rubrik Auslösen des Messvorgangs, Abspeichern/Laden der Scope-Konfiguration und der Aufzeichnungswerte. Siehe Rubrik „Control“ Abb. 122, Seite 213.
4	**Trigger,** Rubrik Legen Sie das Trigger-Signal, den Trigger-Level und eine eventuelle Verzögerungszeit sowie Trigger-Flanke eines Signals fest. Siehe Abb. 124, Seite 215.
5	**Time resolution/sampl. Points,** Rubriken Bestimmung von Umfang und zeitlicher Auflösung durch die Stützpunkte-Anzahl.
6	**Status/Cursor,** Rubriken Statusanzeige des Scopes und Anzeige der Cursor-Position.

Tabelle 98 Register <SCOPE> – Übersicht.

Rubrik Scope-Anzeige

Die Anzeige des Scopes hängt von folgenden Faktoren ab:

- Anzahl der ausgewählten Kanäle.
- Auflösung/Skalierung in X- und Y-Achse.
- Eingestelltem Vergrösserungsfaktor.

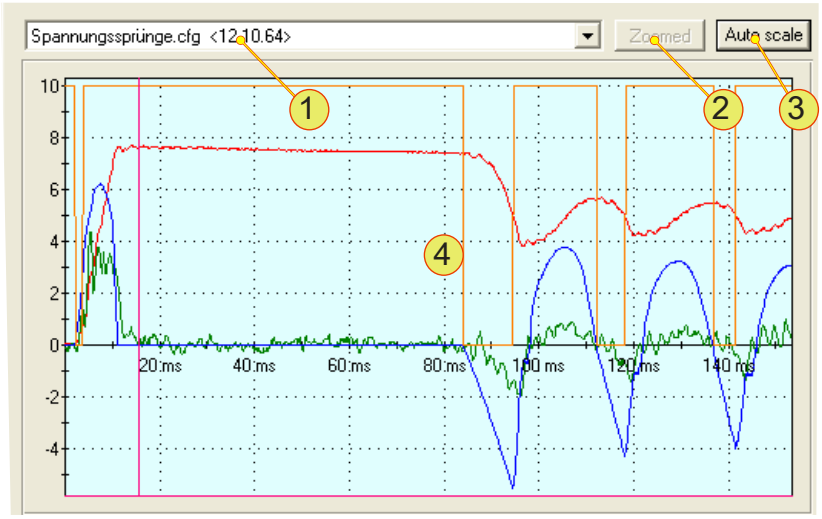


Abb. 116 Rubrik Scope-Anzeige im Register <SCOPE>.

Rubrik Scope-Anzeige – Parameter	
1	**Auswahlmenü** Diese Auswahlliste zeigt die Liste der verfügbaren Scope-Konfigurationen an und erlaubt, schnell zwischen verschiedenen Aufnahme-Konfigurationen zu wechseln. Standard-Konfiguration: „Scope configuration001.cfg“
2	**<Zoomed>,** Druckknopf nur aktiv, wenn die Darstellung vergrössert ist. Bei vergrösserter Darstellung: →Druckknopf ist grün eingefärbt. →Druckknopf ist aktiviert. Druckknopf aktiv Beim Betätigen des Druckknopfs geht die Darstellung zurück auf die Gesamt-Anzeige. →Der Druckknopf wird deaktiviert.
3	**<Auto scale>,** Druckknopf Setzt die Vergrösserungs-Werte so, dass die dargestellten Kurven möglichst in beiden Achsenbereichen optimal dargestellt werden.
4	**Anzeige** Anzeige von 4 Kurven und max. 4 Vergleichs-/Referenz-Kurven. Abszisse (X-Achse): Darstellung der Zeit-Achse. Ordinate (Y-Achse): Darstellung ist abhängig von der gewählten Signal-Variable. In der Scope-Anzeige sind viele Funktionen per Cursor (ggf. mit Zusatz-Tasten) verwendbar. Siehe „Navigation in Scope-Anzeige“ Abb. 117, Seite 202.

Tabelle 99 Parameter der Rubrik Scope-Anzeige.

Navigation in der Scope-Anzeige

Innerhalb der Anzeige kann mit der Maus, der Tastatur oder der Kombination von Beiden navigiert, gemessen und vergrössert/verkleinert werden. Die Positions-Darstellung erfolgt über einen Cursor.

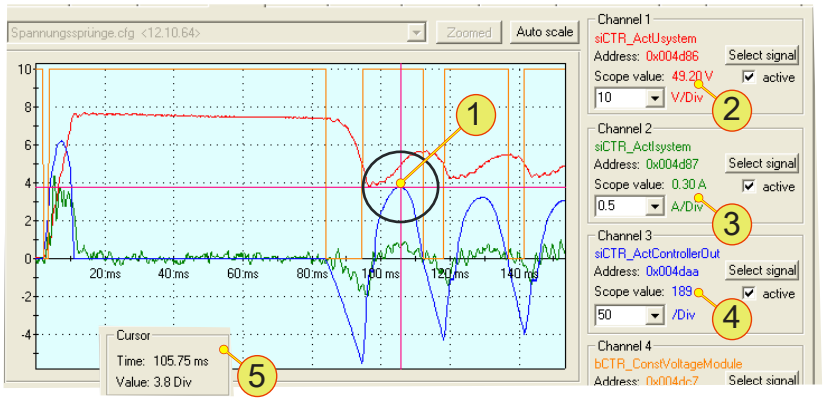


Abb. 117 Anzeige der Cursor-Position in der Scope-Anzeige.

Die aktuelle Position des Cursors **-5-** ist über ein rotes Fadenkreuz **-1-** innerhalb der Scope-Anzeige sichtbar. Dessen Y-Achsen-Position wird für jeden Kanal einzeln zur Anzeige gebracht -**2-, -3-, -4-.** Die X-Position der Zeitachse hat für alle aufgenommenen Signale gleichermassen Gültigkeit.

Vergrössern der Darstellung – Zoom-Funktionen	
Element	**Funktion im Grafikfeld**
L-Maustaste halten + diagonal ziehen	Vergrösserungs-Rechteck wird gezeichnet und die Anzeige beim Loslassen entsprechend vergrössert. Bis zu 5 Vergrösserungsstufen möglich.
R-Maustasten-Klick	Vergrösserung um eine Stufe zurücksetzen. →Vorhergehende Darstellung bis zur Original-Darstellung.
Mausrad drehen (vorwärts/rückwärts)	Vergrössern/Verkleinern in X- und Y-Richtung
[Strg] + Mausrad drehen (vorwärts/rückwärts)	Vergrösserung/Verkleinern in X-Richtung
[Shift] + Mausrad drehen (vorwärts/rückwärts)	Vergrösserung/Verkleinern in Y-Richtung
R-Maustaste halten + ziehen **Voraussetzung:** Anzeige-Bereich schon vergrössert	Verschieben des angezeigten Bereiches entsprechend der Cursor-Bewegung.

Tabelle 100 Zoom-Funktionen in der Scope-Darstellung.

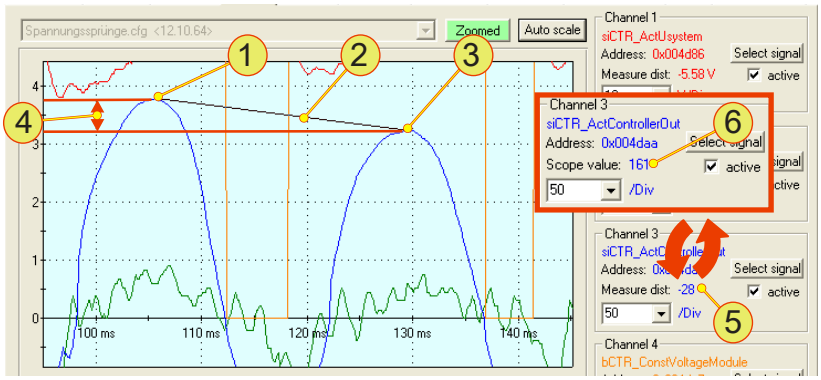


Abb. 118 Differenz-Messung mit Hilfe des Scopes und Ablesen der Werte.

Differenz-Messung – Funktion und Darstellung	
Element	**Funktion im Grafikfeld**
[Strg] + L-Maustasten-Klick	Differenz-Messung **-4-** starten. Der neue Bezugspunkt **-1-** einer Messung ist die aktuelle Cursor-Position in der Darstellung. Darstellung der Differenz-Zeit: Es erscheint eine schwarze Linie **-2-** die den Bezugspunkt **-1-** und eine neue Cursor-Position **-3-** verbindet.
L-Maustasten-Klick[1]	Erneuten Bezugspunkt **-1-** festlegen.
[Strg] halten[1] [Strg] loslassen[1]	Differenz-Messwert-Anzeige **-5-** je Kanal Absolut-Messwert-Anzeige **-6-** je Kanal
R-Maustasten-Klick[1]	Differenz-Messung zurücksetzen. →die schwarze Verbindungslinie **-2-** verschwindet. →Original-Darstellung

Tabelle 101 Differenz-Messung über die Anzeige in Register <SCOPE>.
[1] Voraussetzung ist eine gestartete Differenz-Messung.

Referenz-Signale

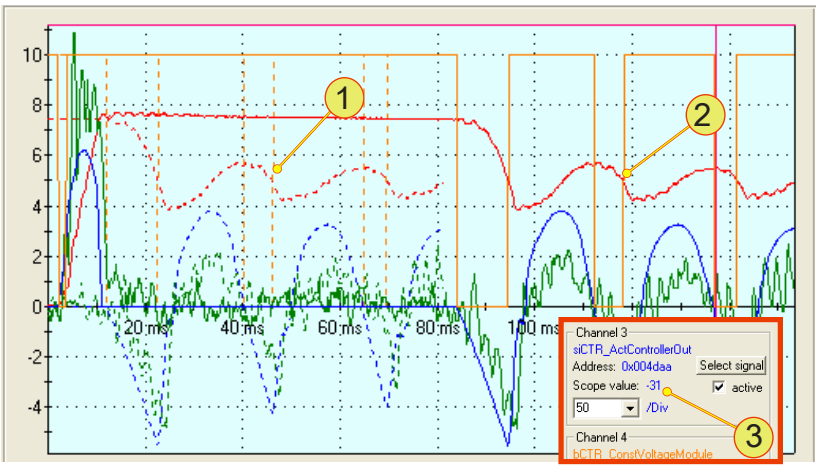


Abb. 119 Verschobenes Referenzsignal und Originalsignal.
Referenzsignale **-1-** werden gestrichelt dargestellt.

Voraussetzung für die Arbeit mit Referenzsignalen ist Signal als Referenzsignal zu definieren, mit dem man andere Signale vergleichen kann.

Siehe „set as reference signal“ Tabelle 110, Seite 214.

Referenzsignale -1- sind in der Scope-Anzeige gestrichelt dargestellt.

Mit Referenzsignalen arbeiten – Funktion und Darstellung	
Element + Bedingung	**Funktion im Grafikfeld**
[Space] + R-Maustaste + ziehen	Referenzsignal**-1-** verschieben (X-Achse)
[Space] + R-Maustasten-Klick	Referenzsignale **-1-** werden wieder zurück auf Original-Position geschoben.
[Space]	Wechsel der Messwert-Anzeige **-3-** je Kanal zwischen Cursor-Wert des Originalsignals **-2-** und Referenzsignal **-1-**

Tabelle 102 Mit Referenzsignalen arbeiten.

Rubrik Channel

Es gibt die Kanäle 1 bis 8, um Signale im Anzeigenbereich des Scopes darzustellen. Die Eingabe-Optionen werden für „Channel 1“ exemplarisch beschrieben.

Standard-Signale werden mit dem TopControl ausgeliefert. Einen wichtigen Auszug davon bilden für ein Einzelgerät oder Geräteverbund die Ausgangswerte: Strom, Spannung, Leistung und Sense-Spannung.

Bereiten Sie ein Scope mit den Standard-Signalen (Strom, Spannung, und Controller-Werte) vor und senden Sie dieses per Email an den Regatron Kundenservice, wenn Sie dessen Unterstützung benötigen.

Beispiel für ein Standard-Scope siehe in Kapitel 9.5, Seite 257.

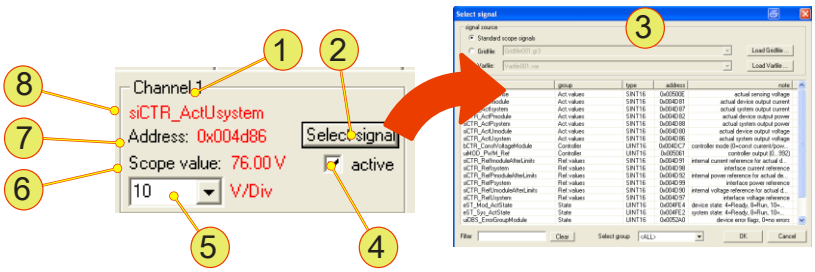


Abb. 120 Rubrik „Channel1“ des Registers <SCOPE>.

Rubrik Channel – Parameter	
1	**Channel X,** Anzeigetext für Kanalbezeichnung: ≙ Kanal 1 – 4
2	**Select signal,** Druckknopf öffnet Dialog-Fenster **-3-** Um die jeweilige Signal-Variable für den Kanal festzulegen.
3	**Select signal,** Dialogfenster Auswahl der gewünschten Signale bzw. Signal-Variablen Weiterführende Information siehe „Select signal“ Abb. 121, Seite 207.
4	**active,** Aktivierungsfeld aktiviert: Der jeweilige Kanal ist aktiviert und nimmt Daten auf. →Im Auswahlmenü **-5-** ist eine Auswahl möglich. →Aufgenommene Daten werden in der Anzeige angezeigt. deaktiviert: Der Kanal und seine Datenanzeige ist ausgeschaltet.
5	**Scope value,** Auswahlmenü Die Auflösung für die Ordinate (Y-Achse) wird definiert. Die Einheit ist vom ausgewählten Signal abhängig. Die Auflösung ist normiert, d. h. mehrere Kanäle können gleichzeitig mit einer X-Achse dargestellt werden. Wertebereich: 0.001 – 100000 [Einheit]/Div.; Schritte: 1, 2, 5 multipliziert mit jeweiligen Faktor von 0.01 bis 10000 in Zehnerschritten
6	**Scope value,** Anzeigetext Zeigt den aktuellen Kanalwert im Zeitpunkt der aktuellen X-Achsenposition des Cursors an Die angezeigte Einheit ist vom ausgewählten Signal abhängig **-3-**. Differenz-Messanzeige bei aktivierter Differenz-Messung, Weiterführende Information siehe Abb. 118, Seite 203.
7	**Address,** Anzeigetext Der Adressbereich im Speicher des TC.GSS-Gerätes, unter dem die entsprechende Signal-Variable abgelegt ist. Anzeige der Adresse in Hex-Code.
8	**Signalbezeichnung** Anzeige des Signalnamens, z. B. Bezeichnung „siCTR_ActUmodule“ für die Ausgangsspannung eines Einzelgerätes.

Tabelle 103 Parameter der Rubrik „Channel“.

Dialog-Fenster „Select signal“

Die Parameter der Standard Scope-Signale und der Umgang mit Gridfiles werden im Register <Parameters> beschrieben, siehe Kapitel 7.4.8.10, Seite 235.

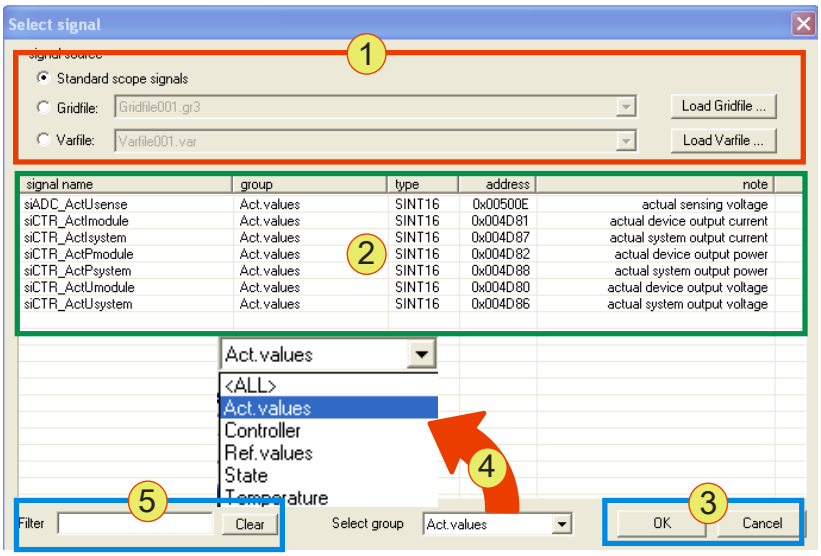


Abb. 121 Dialog-Fenster „Select signal“ unter Register <SCOPE>.

Dialog-Fenster “Select signal” – Parameter	
1	**Signal source,** Auswahl-Listenfeld Standard scope signals: Als Vorgabe fest eingebaut. Gridfile: Liste mit Variablennamen/Adresszuordnungen kann über den Druckknopf <Load Gridfile ...> geladen und in **-2-** zur Auswahl angezeigt werden. Gridfiles sind für individuelle Lösungen notwendig und können bei Bedarf über den Kundenservice angefordert werden. Siehe Register <Parameters> Kapitel 7.4.8.10, Seite 235 Varfile: Nur für firmeninternen Gebrauch.
2	**Signal-Liste** Anzeige der zur Verfügung stehenden Signale, die je nach „Signal source“ **-1-** variieren. Ein Doppelklick auf eine Variable (Zeile) wählt diese aus und geht direkt zum Hauptdialog zurück. Alternativ: Einfacher Klick und Drücken von <OK> **-3-** signal name: Bezeichnung des Signals/Variable group: Gruppenbezeichnung der Signale. Jedes Signal ist einer Gruppe zugeordnet, die mit **-4-** gruppenspezifisch angezeigt werden kann. type: Variablentyp. Hier 16 Bit Integer signed (mit Vorzeichen) address: Speicheradresse im Speicher des TC.GSS-Gerätes note: Kurzbeschreibung der Signal-Variablen

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Dialog-Fenster “Select signal” – Parameter (Fortsetzung)	
3	**<OK>/<Cancel>,** Druckknöpfe <OK> Bestätigung der markierten Signal-Variablen (blau hinterlegt) und Rücksprung zur Registerdarstellung <SCOPE> →Die Signal-Variable ist für den Kanal ausgewählt worden. <Cancel> Rücksprung zur Registerdarstellung <SCOPE>, ohne eine Signal-Variable in den Kanal zu übernehmen.
4	**Select group,** Auswahlmenü Mit der Auswahl werden nur Variablen in der Signal-Liste **-2-** angezeigt, die der ausgewählten Signal-Gruppe entsprechen. Meist ist eine Gruppe aufgeteilt in Variablen des Einzelgerätes („..module“) oder des Geräteverbunds („...system“). Folgende Signalgruppen des Standard-Gridfile stehen zur Verfügung: Act. values Gruppe von Istwerten (Ausgangsgrössen). Controller Anzeige des aktiven Reglers und seine Regler-Aussteuerung. Ref. values Führungsgrössen, sind geräteintern oder über eine Schnittstelle definiert. State Signal-Variablen des Gerätestatus bzw. Systemstatus, wie READY, RUN, WARN, ERROR etc. Jedem Status ist ein entsprechender Ausgabewert zugeordnet, siehe die Beschreibung in Spalte „note“ der Signal-Liste **-2-**. Temperature Signal-Variablen der geräteinternen Temperatur an den Kühlkörpern des IGBT und der Gleichrichter.
5	**Filter,** Eingabefeld Eingabe von einzelnen Buchstaben möglich. Es wird nach der eingegeben Buchstaben-Kombination gesucht und die Liste sofort aktualisiert, unabhängig von der Position innerhalb der Variablen-Bezeichnung. Zwei Farbzustände des Eingabefelds zeigen Übereinstimmungs-Status grün Buchstaben-Kombination existiert. rot Buchstaben-Kombination existiert nicht. weiss Filter ist inaktiv, Eingabefeld leer

Tabelle 104 Parameter des Dialog-Fensters „Select signal“.

Beschreibung des Scope-Standard Gridfiles

Die nachfolgenden Signale sind entsprechend ihrer Gruppen-Zugehörigkeit („group“ bzw. „select group“) im Standard-Gridfile geordnet. Siehe Tabelle 104, Seite 208.

Gruppe der Istwerte – „Act.values“	
siADC_ActUsense	**Aktuelle Sense-Spannung des Gerätes** Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Nominal-Spannung) Geräte-Rolle: gültig für Master und Slave
siCTR_ActImodule	**Aktueller Ausgangsstrom des Geräts** Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Maximal-Strom) Geräte-Rolle: gültig für Master und Slave
siCTR_ActIsystem	**Aktueller Ausgangsstrom des Geräte-Verbunds**. ≙ der Summe aller parallel geschalteten Netzgeräte. Einzelbetrieb: Modul-Strom ≙ System-Strom Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ System-Nenn-Strom) Aktualisierung: 300 µs x Anzahl Slaves Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_ActPmodule	**Aktuelle Ausgangsleistung des Geräts** Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Nominal-Leistung) Geräte-Rolle: gültig für Master und Slave
siCTR_ActPsystem	**Aktuelle Ausgangsleistung des Geräte-Verbunds**. ≙ der Summe aller Netzgeräte-Leistungen. Einzelbetrieb: Modul-Leistung ≙ System-Leistung Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ System-Nominal-Leistung) Aktualisierung: 300 µs x Anzahl Slaves Geräte-Rolle: gültig für Master
siCRT_ActUmodule	**Aktuelle Ausgangsspannung des Geräts** Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Nominal-Spannung) Geräte-Rolle: gültig für Master und Slave
siCTR_ActUsystem	**Aktuelle Ausgangsspannung des Geräte-Verbunds**. ≙ der Summe aller seriell geschalteten Netzgeräte. Im Einzelbetrieb: Modul-Spannung ≙ System-Spannung Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ System-Nenn-Spannung) Aktualisierung: 300 µs x Anzahl Slaves Geräte-Rolle: gültig für Master

Tabelle 105 Beschreibung der Variablen, die der Gruppe „Act.values“ zugeordnet sind.

Gruppe der Regler-Werte – „Controller“	
bCTR_Const VoltageModule	**Aktueller Regel-Modus** Folgende Reglermodi werden angezeigt: Wert „0“: Konstanter Strom (bzw. konstante Leistung) Wert „1“: Konstante Spannung
uiMOD_PWM_Ref	Aktuelle Regler-Stellgrösse Pulsweiten-Modulation Wertebereich: 0 – 992; (992 ≙ 100 % Aussteuerung)

Tabelle 106 Beschreibung der Variablen , die der Gruppe „Controller“ zugeordnet sind.

Gruppe des Geräte-Temperatur – „Temperature“	
siADC_ActGRTemp	**Aktuelle Gleichrichter-Temperatur**
siADC_ActIGBTTemp	**Aktuelle IGBT-Kühlkörper-Temperatur**

Tabelle 107 Beschreibung der Temperatur-Variablen, die der Gruppe „Temperature“ zugeordnet sind.

Gruppe der Sollwerte – „Ref.values“	
siCTR_Ref ImoduleAfterLimits	**Strom Modul-Führungsgrösse** für den Modul-Regler Im Einzelbetrieb: ≙ RefIsystem nach Rampen- und Innnenwiderstands-Korrektur Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Maximal-Strom) Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_RefIsystem	**Strom System-Führungsgrösse** (Sollwert) Wertebereich: 0 – 4000; Einzelbetrieb: 4000 ≙ nominaler Geräte-Strom Verbundbetrieb: 4000 ≙ nominaler System-Strom Führungsgrösse über Analog-, RS-232-, HMI/RCU-Schnittstelle Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_Ref PmoduleAfterLimits	**Führungsgrösse Spannung für den Modul-Regler** Einzelbetrieb: ≙ RefPsystem nach Rampen- und Innenwiderstands-Korrektur Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Maximal-Strom) Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_RefPsystem	**Führungsgrösse Spannung für den Modul-Regler** Wertebereich: 0 – 4000; Einzelbetrieb: 4000 ≙ nominaler Geräte-Leistung Verbundbetrieb: 4000 ≙ nominaler System-Leistung Führungsgrösse über Analog-, RS-232-, HMI/RCU-Schnittst. Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_Ref UmoduleAfterLimits	**Spannung Modul-Führungsgrösse** für den Modul-Regler Einzelbetrieb: ≙ RefUsystem nach Rampen-und Innenwiderstands-Korrektur Wertebereich: 0 – 4000; (4000 ≙ Maximal-Spannung) Geräte-Rolle: gültig für Master
siCTR_RefUsystem	**Spannung System-Führungsgrösse** (Sollwert) Wertebereich: 0 – 4000; Einzelbetrieb: 4000 ≙ Geräte-Nominal-Spannung Verbundbetrieb: 4000 ≙ System-Nominal-Spannung Führungsgrösse über Analog-, RS-232-, HMI/RCU-Schnittst. Geräte-Rolle: gültig für Master

Tabelle 108 Beschreibung der Führungsgrössen, die der Gruppe „Ref.values“ (Soll-Werte) zugeordnet sind.

Gruppe des Geräte-/System-Zustandes – „State“	
eST_Mod_ActState	**Aktueller Geräte-Zustand** Wertebereich: 0 – 14; 2 ≙ POWERUP; 4 ≙ READY 8 ≙ RUNNING; 10 ≙ WARNING 12 ≙ ERROR; 14 ≙ STOP Aktualisierung: 1 ms Geräte-Rolle: gültig für Master und Slave
eST_Sys_ActState	**Aktueller System-Zustand** Wertebereich: 0 – 14; siehe eST_Mod_ActState Aktualisierung: 1 ms Geräte-Rolle: gültig für Master
uiOBS_Error GroupModule	**Geräte Gruppen-Fehler** Jedes Bit (von 16 Bit gesamt) bedeutet eine Fehler-Kategorie. Es werden aber Dezimalzahlen angezeigt. Wertebereich: 0 – 65535;
uiOBS_Error GroupSystem	**System Gruppen-Fehler** Analog uiOBS_ErrorGroupModule Kombination aller Module beteiligter Master und Slave-Geräte.

Tabelle 109 Beschreibung der Zustände, die der Gruppe „State“ zugeordnet sind.

Rubrik Control

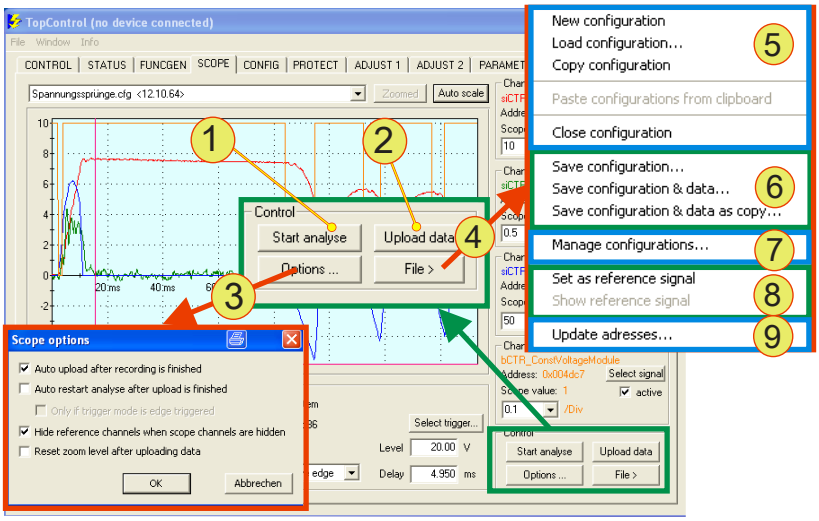


Abb. 122 Rubrik „Contol“ des Register <SCOPE> mit seinen Untermenüs.

Rubrik “Control” – Parameter	
1	**<Start analyse> <Stop analyse>,** Druckknopf <Start analyse> Startet den Aufzeichnungsvorgang →Druckknopf-Wechsel auf <stop analyse> →TopControl wartet auf ein Trigger-Ereignis, siehe Rubrik „Trigger“ Tabelle 111, Seite 216. <Stop analyse> Beendet den Aufzeichnungsvorgang →Wechsel des Druckknopfs auf <Start analyse>
2	**<Update data>,** Druckknopf Startet die Übertragung und Anzeige der erfassten Daten vom TC.GSS-Gerät zum TopControl Programm.
3	**<Options...>,** Druckknopf Öffnet ein Dialog-Fenster „Scope Options“ mit Automatisierungs-Optionen. Bedeutung der Aktivierungsfelder, wenn diese aktiviert sind: „Auto upload...“ Übertragen der Daten sofort nach der Aufnahme vom TC.GSS-Gerät zur Software TopControl. (Empfohlen) „Auto restart...“ Aufnahme wird sofort wiederholt. Optionale Einschränkung: Nur bei gesetztem Trigger „Hide reference channels...“ Deaktivierter Signal-Kanal führt zum Ausblenden des entsprechenden Referenzsignals. (Empfohlen) „Reset zoom after uploading data...“ Anzeige wird zurückgesetzt, wenn Daten neu hochgeladen werden.
4	**<File>,** Druckknopf Öffnet das Untermenü zum Bearbeiten von **-5-, -6-, -7-, -8-, -9-.**

[1] Scope-File wird im Auswahlmenü angezeigt. Siehe Abb. 116, Seite 201.
Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Rubrik “Control” – Parameter (Fortsetzung)	
5	**New/Load/Copy und close configuration,** Untermenü „New ...“: Anlegen einer neuen Scope Konfigurations-Datei. Das Register <SCOPE> wird dafür auf Standardwerte gesetzt. „Load ...“[1]: Lädt eine Scope-Konfiguration mit ihren Daten in das Register <SCOPE> aus dem Dateisystem des Rechners. Alternativ kann über drag & drop gearbeitet werden. Das Auswahl-Menü wird um einen Auswahlwert ergänzt. „Copy ...“[1]: Das aktuelle Scope mit seinen Daten wird kopiert und als neue Konfigurations-Datei angezeigt. „Close ...“: Aktuelles Scope wird nach einer bestätigten Sicherheitsabfrage geschlossen.
6	**Save configuration,** Untermenü Es stehen folgende Speicher-Optionen zur Auswahl: Scope-Konfigurationsparameter alleine Scope-Konfigurationsparameter mit Daten Scope-Konfigurationsparameter mit Daten als neue Kopie
7	**Manage configuration,** Untermenü Es wird das Dialog-Fenster „Scope configuration Manager“ geöffnet. Es können Konfigurations-Dateien geladen, abgespeichert und entfernt werden. Um Dateien zu selektieren: L-Maustastenklick in entsprechender Zeile.
8	**Set as reference signal,** Untermenü Die Referenz-Signale sind Vergleichs-Darstellungen, die zusätzlich zu dem aktuellen Signal-Datensatz angezeigt werden können. Referenz-Signale werden im Scope-Bildschirm gestrichelt dargestellt. Weiterführende Information siehe Abb. 119, Seite 204.
9	**Update adresses[2],** Untermenü Für erfahrene Benutzer. Wenn Konfigurationen für eine andere Firmware entworfen wurden, besteht die Möglichkeit, dass die Adresszuordnung der angezeigten Variablen nicht mehr korrekt ist. Über den Eintrag werden die Adressen der gewählten Kanal-Signale aus der zu wählenden Grid-/Var-Datei übernommen (und somit die entsprechenden Ziel-Adressen korrigiert).

Tabelle 110 Parmeter der Rubrik „Control“
[1] Scope-File wird im Auswahlmenü angezeigt. Siehe Abb. 116, Seite 201.
[2] Falls die aktuell angezeigte Scope-Konfiguration nicht zur Firmware passt, wird ein Warnhinweis ausgegeben. Nehmen Sie Kontakt mit dem Kundenservice auf!

Rubrik „Trigger“

Ein Scope-Trigger wird definiert und aktiviert. Sobald das definierte Trigger-Ereignis eintritt **-2-**, erfolgt die Daten-Erfassung für die Scope-Darstellung, wobei das Trigger-Signal selbst nicht im Scope aufgezeichnet werden muss.

Der Signal-Datenstrom wird analog zu einem Speicher-Oszilloskop im TC.GSS-Gerät zwischengepuffert. Während der Aufzeichnung muss das Programm TopControl nicht mit dem Netz-Gerät verbunden sein. Nach dem Aufzeichungsende kann der Signalverlauf in das Programm TopControl geladen und die Daten im Scope-Ausgabefenster **-3-** dargestellt werden.

- Bei Trigger Delay time > 0:
  Das Trigger-Ereignis tritt innerhalb des Scope-Fensters -3- auf.
- Bei Trigger Delay time < 0:
  Das Trigger-Ereignis tritt ausserhalb des Scope-Fensters -3- auf.

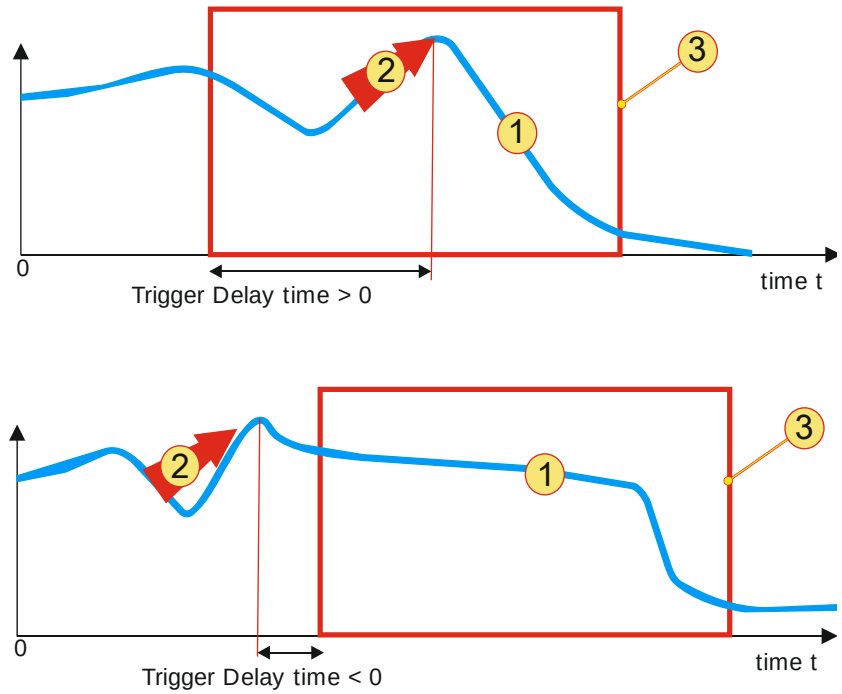


Abb. 123 Rubrik „Trigger“ – Bedeutung der Trigger Delay time.
-1- Signalstrom; **-2-** Trigger-Ereignis; **-3-** Scope-Fenster.

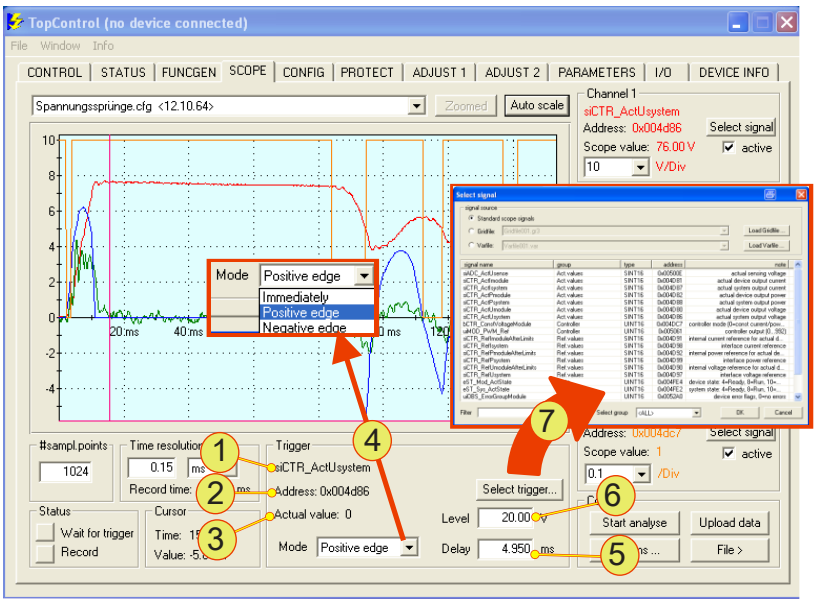


Abb. 124 Rubrik „Trigger“ mit Untermenüs.

Rubrik “Trigger” – Parameter	
1	**Anzeigefeld** Das aktuell verwendete Triggersignal wird angezeigt. Die Signalvariable wird über „Select Trigger“ **-7-** festgelegt.
2	**Address,** Anzeigefeld in Hexcode Adresse des TC.GSS-Geräte-Speichers. Die Adresse wird von der Signalvariablen bestimmt, siehe **-7-**
3	**Actual Value,** Anzeigefeld Der aktuelle Ordinaten-Wert (X-Achse) der unter **-1-** angezeigten Signalvariablen wird angezeigt.
4	**Mode,** Auswahlmenü Auswahl, wie der Trigger ausgelöst wird. Immediately — Ein Trigger soll sofort ausgeführt werden, ohne Verzögerungszeit, Trigger-Schwelle etc. →Eingabefelder **-5-** und **-6-** sind für die Eingabe deaktiviert. Positive edge — Bei einer positiven Signalflanke des Trigger-Signals. Negative edge — Bei einer negativen Signalflanke des Trigger-Signals.
5	**Delay,** Eingabefeld, Einheit abhängig von Time resolution Eine Scope-Aufzeichnung soll nicht beim Auftreten des Trigger-Ereignisses beginnen, sondern verzögert oder schon vorher. Delay negativ — Um die Verzögerungszeit nach einem Trigger-Ereignis beginnt die Scope-Ausgabe. Delay positiv — Um die Vorlaufzeit vor einem Trigger-Ereignis beginnt die Scope-Ausgabe. Der Wertebereich und dessen Einheit ist abhängig von der gewählten Zeitauflösung und Abtastrate in Tabelle 112, Seite 217.
6	**Level,** Eingabefeld Eingabe eines Schwellenwertes, wobei die Einheit vom ausgewählten Signal abhängig ist. Trigger-Ereignis: Der Schwellenwert wird erreicht. →Begin der Scope-Anzeige, bei gewähltem Delay **-5-**
7	**Select trigger,** Druckknopf Es wird das Dialog-Fenster „Select signal“ geöffnet, um ein Triggersignal auszuwählen. Weiterführende Information siehe Tabelle 104, Seite 208.

Tabelle 111 Parameter der Rubrik „Trigger“.

Rubrik „Time resolution“ und „#sampl. points”

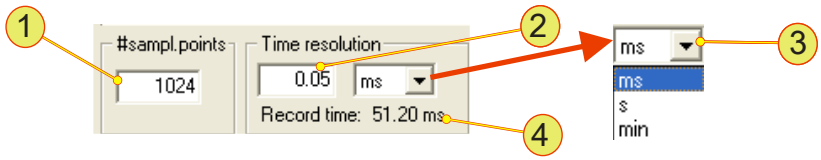


Abb. 125 Rubrik „Time resolution“ und „#sampl. points“ .

Rubrik “Time resolution”/“#sample points” – Parameter	
1	**#sampl.points,** Eingabefeld Anzahl der Messpunkte (MP) eines Signalverlaufs die gespeichert werden. Je mehr Messpunkte gespeichert werden, umso länger dauert die Übertragung vom Speicher des TopCons zu TopControl. Wertebereich: 1 – 1024 MP; Standard: 1024 MP; Schrittweite: 1 MP
2	**Time resolution,** Eingabefeld Zeitraum zwischen zwei Messpunkten **-1-** Der Wertebereich ist abhängig von der gewählten Einheit **-3-** Wertebereich: 50 µs – 3276.75 min.
3	**Time resolution,** Auswahlmenü Auswahl zwischen ms, s, min.
4	**Record time,** Anzeigefeld Die maximale Aufnahmezeit ist das Produkt aus „Time resolution“ **-2-** und „#sample. points“ **-1-**

Tabelle 112 Parameter der Rubrik „Time resolution“ und „#sample.points“.

Rubrik „Status“ und „Cursor“

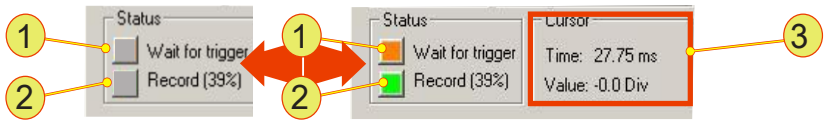


Abb. 126 Rubrik „Status“ und „Cursor“ – Anzeige.

Rubrik „Status“/„Cursor“ – Anzeige	
1	**Wait for trigger,** Anzeigefeld Sobald der Aufzeichnungsvorgang über “Start Analyse” ausgelöst wurde und nicht der sofortige Start ausgewählt war (Mode immediately), wartet Scope auf ein Trigger-Ereignis. Indikator: Oranges Anzeigefeld.
2	**Record (X %),** Anzeigefeld Anzeige grau Aufnahme nicht aktiviert. Anzeige grün Aufnahme aktiviert, %-Anzeige der bisherigen Aufnahmezeit siehe „Record time“, Tabelle 112 Seite 217.
3	**Cursor,** Rubrik Zeigt aktuelle Position des Fadenkreuz-Cursors an. Siehe Navigation in der Scope-Anzeige Abb. 117, Seite 202.

Tabelle 113 Parameter der Rubrik „Time resolution“ und „#sample points“.

7.4.8.5. Register – <CONFIG>

Benutzer-Level: ab Advanced-User

Die Registerkarte “CONFIG” (Configuration) enthält verschiedene Parameterfelder, mit denen die internen Grössen des Netzgerätes beeinflusst werden können.

So lassen sich beispielsweise die P-, I- und D-Anteile der Regler parametrieren, interne Filter und das Verhalten bei Lastabwurf anpassen. Ausserdem kann das Verhalten bezüglich Sense-Fehler konfiguriert werden.

Die Regler-Parameter sind ab Werk so eingestellt, dass sie einen möglichst grossen Lastbereich abdecken. Im Bedarfsfall lassen sich diese an spezielle Lasten anpassen, um die Regeldynamik zu optimieren.

Bei Bedarf kann eine Parameter-Optimierung vor Ort durch Experten der Vertriebspartner oder des Herstellers durchgeführt werden.

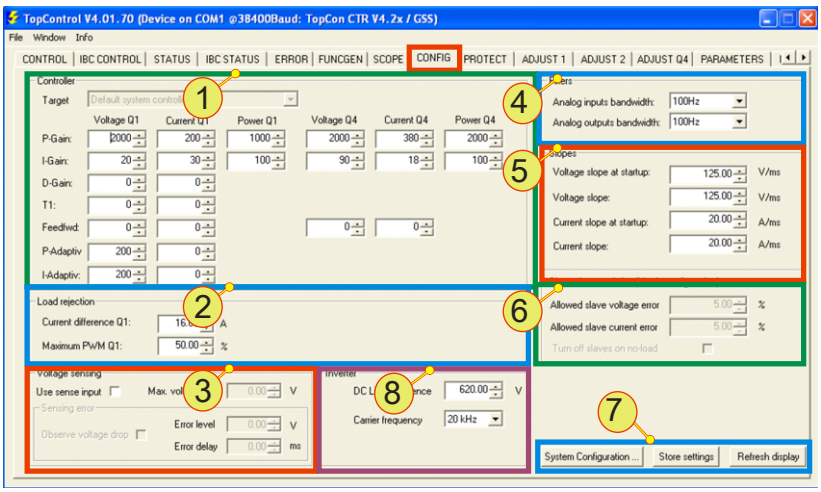
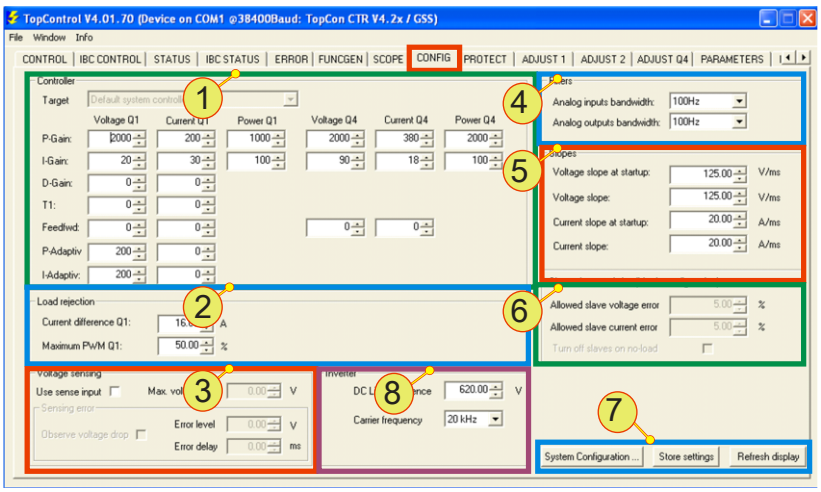

TopControl V4.01.70 (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x / GSS)
File Window Info
CONTROL | IBC CONTROL | STATUS | IBC STATUS | ERROR | FUNCGEN | SCOPE | CONFIG | PROTECT | ADJUST 1 | ADJUST 2 | ADJUST Q4 | PARAMETERS
Controller
Target
Voltage Q1 Current Q1 Power Q1 Voltage Q4 Current Q4 Power Q4
P-Gain: 2000 200 1000 2000 380 2000
I-Gain: 20 30 100 90 18 100
D-Gain: 0 0
T1: 0 0
Feedfwd: 0 0 0 0
P-Adaptiv 200 0
I-Adaptiv: 200 0
Analog inputs bandwidth: 100Hz
Analog outputs bandwidth: 100Hz
Slopes
Voltage slope at startup: 125.00 V/ms
Voltage slope: 125.00 V/ms
Current slope at startup: 20.00 A/ms
Current slope: 20.00 A/ms
Load rejection
Current difference Q1: A
Maximum PWM Q1: 50.00 %
Allowed slave voltage error 5.00 %
Allowed slave current error 5.00 %
Turn off slaves on no-load
Voltage sensing
Use sense input
Sensing error
Observe voltage drop
Error level 0.00 V
Error delay 0.00 ms
Inverter
620.00 V
Carrier frequency 20 kHz
System Configuration ...
Store settings
Refresh display
1
2
3
4
5
6
7
8

Abb. 127 Register <CONFIG> – Parameter.

Register <CONFIG> – Parameter	
1	**Controller,** Rubrik Regler-Parameter für Spannungs-, Strom- und Leistungsregelung P-Gain (P-Glied) Proportionalanteil der Verstärkung (Konstante) für Betriebszustand Q1 und Q4 I-Gain (I-Glied) Integrierender Regler-Anteil Für Betriebszustand Q1 und Q4 D-Gain (D-Glied) Differenzieller Regler-Anteil T1 Verzögerungs-Anteil des D-Gliedes Feedfwd Anteil des Eingangs, der direkt an den Ausgang weiter gegeben wird. Für Betriebszustand Q1 und Q4 I-Adaptiv[1] Zusätzliche Verstärkung im unteren Strom-und Spannungsbereich. P-Adaptiv[1] Zusätzliche Verstärkung im unteren Strom- und Spannungsbereich
2	**Load rejection,** Rubrik Current difference Regel-Differenz-Grösse (hier Strom). Wird der eingestellte Grenzwert überschritten, wird die Regelgrösse auf den Maximum PWM gesetzt. Fällt der Ausgangsstrom des Netzgerätes innerhalb von 50 s um mehr als der angegebene Schwellwert, so wird die Aussteuerung der Leistungsstufe sofort auf den angegebenen %-Wert der aktuellen Aussteuerung zurückgefahren. Dies ist sinnvoll um Spannungserhöhungen zu reduzieren, die bei schnellen Lastwechseln entstehen. Der Wert sollte nicht zu klein gewählt werden, da sonst die Regelung gestört wird. Maximum PWM maximale Puls-Weiten-Modulation [%] wird als Regler-Grösse aktiviert, wenn die Strom-Differenz den vorgegeben Grenzwert überschreitet.
3	**Voltage sensing,** Rubrik Weiterführende Information zu den Parametern siehe Tabelle 115, Seite 223
4	**Filters,** Rubrik Analog input bandwidth: Grenzfrequenz der Analogausgangsfilter (Istwerte) Analog output bandwidth:Grenzfrequenz der Analogeingangsfilter (Sollwerte)

Parameter des Registers <CONFIG>.
[1]Durch die zusätzliche Versträrkung kann der nicht lineare Kennlinienverlauf teilweise kompensiert werden
Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite



Register <CONFIG> – Parameter.

Register <CONFIG> – Parameter (Fortsetzung)	
5	**Slopes,** Rubrik Rampen zur Begrenzung der Sollwert-Steilheit ändern die Sollwerte nicht und haben keine Auswirkungen auf den Regler. Beim internen Funktionsgenerator werden die Rampen genutzt, um die Funktionsänderungsgeschwindigkeit zu limitieren. Voltage slope at startup: (Rampe) $Steigung = \frac{dU}{dt}$ bei „VOLTAGE ON" Voltage slope: (Rampe) $Steigung = \frac{dU}{dt}$ Current slope at startup: (Rampe) $Steigung = \frac{dI}{dt}$ bei „VOLTAGE ON" Current slope: (Rampe) $Steigung = \frac{dI}{dt}$
6	**Slave characteristics (Matrix configuration),** Rubrik Parameter zur Optimierung des Regelverhaltens im Verbundbetrieb. Nur beim Mastergerät im Geräteverbund einstellbar. Allowed slave voltage error[1] – Eingabe der zulässigen Abweichung in [%], vom Sollwert der Ausgangsspannung. Allowed slave current error[1] – Eingabe der zulässigen Abweichung in [%], vom Sollwert des Ausgangsstroms. Turn off slaves on no-Load – Bei Aktivierung: Wenn keine Last angeschaltet ist, werden die Slaves abgeschaltet. Master-Gerät bleibt im Betrieb.

Parameter des Registers <CONFIG>.
Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Register <CONFIG> – Parameter (Fortsetzung)	
7	**Druckknöpfe** **<System Configuration...>,** Druckknopf öffnet neues Dialog-Fenster Das Dialogfenster „Multi-module system configuration“ öffnet sich, um Einstellungen für den Geräteverbund vorzunehmen. Siehe Abb. 129, Seite 224. **<Store settings>,** Druckknopf Im Register <CONFIG> gemachte Einstellungen werden permanent abgespeichert. Der aktuelle Parametersatz wird im TC.GSS-Gerät aus dem RAM in das Flash-PROM gespeichert. **<Refresh display>** Die Anzeige des Registers wird manuell aktualisiert.
8	**Inverter,** Rubrik Nachfolgende Parameter sind für den Kundensupport nach aussen gelegt. Machen Sie keine Änderungen, ohne vorhergehender Kontaktaufnahme mit dem Kundenservice. DC Link Reference: Spannungswert-Vorgabe der Zwischenkreisspannung. Wertebereich: 0 V … 800 V; Standard: ~U_{NOM} Carrier frequency: Schaltfrequenz des Inverters. Je nach Frequenzauswahl, verändert sich der Ausgangsspannung –Rippel. Wertebereich: 8 kHz, 12 kHz, 16 kHz, 20 kHz

Tabelle 114 Parameter des Registers <CONFIG>..

Rubrik „Voltage sensing“

Voraussetzung für die Verwendung der Sense-Funktion:

- Keine Serienschaltung von TC.GSS-Geräten
- Anschluss der Schnittstelle an die Gesamtschaltung

Eine Aktivierung der Sense-Funktion wirkt sich auf die Darstellung in folgenden Registern aus:

- Register <CONTROL>
- Register <STATUS>

Weiterführende Informationen zur Hardware, Sense-Aktivierung und die Auswirkungen siehe Kapitel 4.3.1, Seite 41.

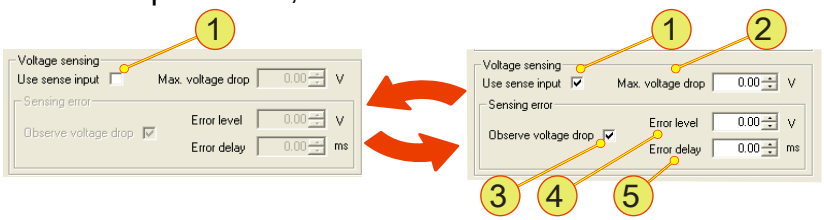


Abb. 128 Rubrik „Voltage sensing“ – Parameter.

Rubrik „Voltage sensing“ – Parameter	
1	**Use sense input, Aktivierungsfeld** Aktiviert: Funktion wird eingeschaltet. Sämtliche Eingabe und Aktivierungsfelder von „Voltage sensing“ sind bearbeitbar. Es ergeben sich folgende Änderungen in den Registern: →Register <CONTROL>-Beschriftung mit Sense →Register <STATUS>- Sense-Parameter nicht ausgegraut Deaktiviert: Funktion ist ausgeschaltet
2	**Max. voltage drop, Eingabefeld** Maximale Spannungskompensation. Die Ausgangsspannung U_{out} ist im Maximum = U_{Soll} + Max.Voltage drop, wobei die Führungsgrösse U_{Soll} über TopControl, Analog-Schnittstelle, HMI/RCU oder intern über den Funktionsgenerator bestimmt wird.
3	**Observe voltage drop, Aktivierungsfeld** Aktiviert: Überwachung der Spannungsdifferenz U_{out} - U_{sense} →Eingabefelder „Error level“ /„Error delay“ sind aktiviert. Deaktiviert: Funktion ist ausgeschaltet →Eingabefelder „Error level“ /„Error delay“ sind deaktiviert.
4	**Error level, Eingabefeld** Wird die eingestellte Schaltschwelle der Spannungsdifferenz U_{out} - $U_{sense.}$ überschritten, geht das Gerät in den Fehler-Status.
5	**Error delay, Eingabefeld** Ein „Error level“ muss die eingestellte Zeit vorliegen, bevor das Gerät in den Fehler-Status geht.

Tabelle 115 Parameter der Rubrik „Voltage sensing“.

Display-Fenster Multi-module system configuration

Folgende Voraussetzungen sind für einen Verbund-Betrieb notwendig:

- Die Eingabe wird beim Master-Gerät des Verbund-Betriebs vorgenommen.
- Das Master-Slave-Prinzip sämtlicher im Geräte-Verbund beteiligter Geräte siehe Kapitel 4.4.3, Seite 61.

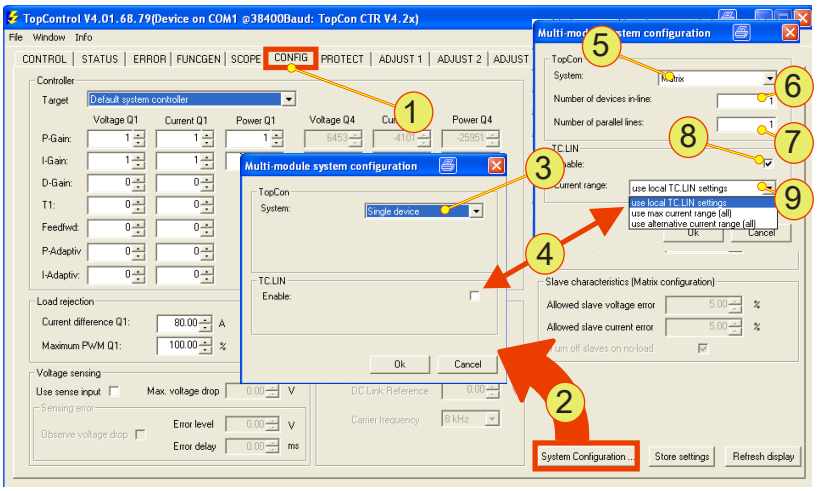


Abb. 129 Über das Register **<CONFIG> -1-** wird nach betätigen des Druckknopfs **<System Configuration...> -2-** das Fenster „Multi-module system configuration“ geöffnet.

Multi-module system configuration - Parameter	
3	**<System>,** Auswahlmenü Single Device — Alleinstehendes Gerät. →nicht für eine Eingabe sichtbar: **-4-, -5-** Multi-Load — Geräte werden zwar vom Master-Gerät ferngesteuert, sind über CAN verbunden aber nicht die Leistungsausgänge. Jedes Slave-Gerät besitzt eine eigene Last. Für jedes Gerät werden identische Sollwerte vorgegeben. →für eine Eingabe sichtbar **-4-** Matrix — Siehe Tabelle 117, Seite 225.
4	**<Number of devices in-line>[1],** Eingabefeld numerisch Anzahl der Geräte innerhalb eines Verbunds, die seriell geschaltet sind.
5	**<Number of parallel lines>[1],** Eingabefeld numerisch Anzahl der Geräte innerhalb eines Verbunds, die parallel geschaltet sind.
6	**<Enable>[2], Aktivierungsfeld für TC.LIN**
7	**<Current Range>[2], Auswahlmenü für TC.LIN**

Tabelle 116 Parameter des Fensters“ Multi-module configuration“ im Register <CONFIG>.
[1] Siehe Tabelle 117, Seite 225 für Beispiele.
[2] Sichtbar, wenn die Option TC.LIN vorhanden ist.

Folgende Kombinationen der Eingabewerte <Number of devices in-line> -**4-** und <Number of parallels lines> -**5-** aus Tabelle 116, Seite 224 ergeben nachfolgende Matrix.

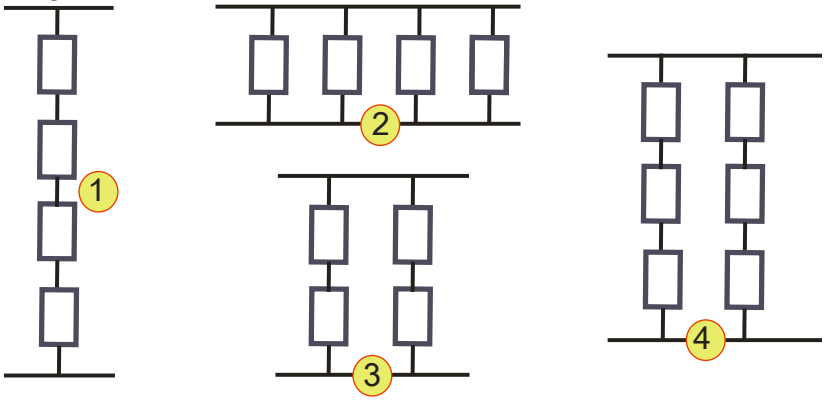


Abb. 130 Beispiele des Verbundbetriebs von TC.GSS-Geräten.
Aus der Matrix-Darstellung kann nicht auf die Position des Master-Gerätes geschlossen werden. Doch hat Master-Gerät immer die Adresse AH= 0 und AL=0.

Konfiguration der Geräte im Verbund - Beispiele				
Einstellung	**4 serielle Geräte**	**4 parallele Geräte**	**2x2 Geräte als Matrix**	**3x2 Geräte als Matrix**
	-1-	**-2-**	**-3-**	**-4-**
<Number of devices inline>	4	1	2	3
<Number of parallel lines>	1	4	2	2

Tabelle 117 Eingabe-Beispiele für die Verbund-Konfiguration.

7.4.8.6. Register – <PROTECT>

Benutzer-Level: ab Advanced-User

In Register <PROTECT> können sämtliche Grenzwerte eingestellt werden, um eine angeschlossene Last, aber auch die internen Komponenten vor Überlast zu schützen.

Beispiel I^2t-Parameter

Das aus der Halbleiter-Technik kommende Grenzlastintegral gibt den zulässigen Strom-Höchstwert eines Halbleiters an, der innerhalb einer begrenzten Zeit durch den Halbleiter fliessen darf, bevor der Halbleiter geschädigt wird.

Daraus hergeleitet kann auch für eine Last ein Grenzwert ermittelt werden. Der Strom geht dabei quadratisch in die Berechnung ein.

Berechnungsbeispiel für das Error Limit

$I_{LastNom}$: Strom-Nennwert der Last z. B. 100 A

$I_{LastMax}$: Maximale Strom-Überlastung : 150 A für 5 s

$$\Rightarrow \text{Error Limit } = t * (I^2_{LastMax} - I^2_{LastNOM})$$
$$= 5s * (150^2 A^2 - 100^2 A^2$$
$$= 62500\ A^2 s$$

VORSICHT **Beschädigung der Last möglich!**

Veränderte Parameter können unterschiedliche Sicherheitsgrenzen des TC.GSS-Gerätes soweit verändern, dass dies zu Schäden führen kann:

- Schädigung einer angeschlossenen Last.

Vermeidung:

⇒ Vergewissern Sie sich, bevor Sie Parameter ändern, dass diese Änderungen wirklich notwendig sind.
⇒ Nehmen Sie mit dem Kundenservice Kontakt auf, bevor Sie Änderungen an Parametern vornehmen.
⇒ Überprüfen Sie Ihre Parameter-Änderung auf Fehler, bevor Sie diese auf das TC.GSS-Gerät abspeichern.

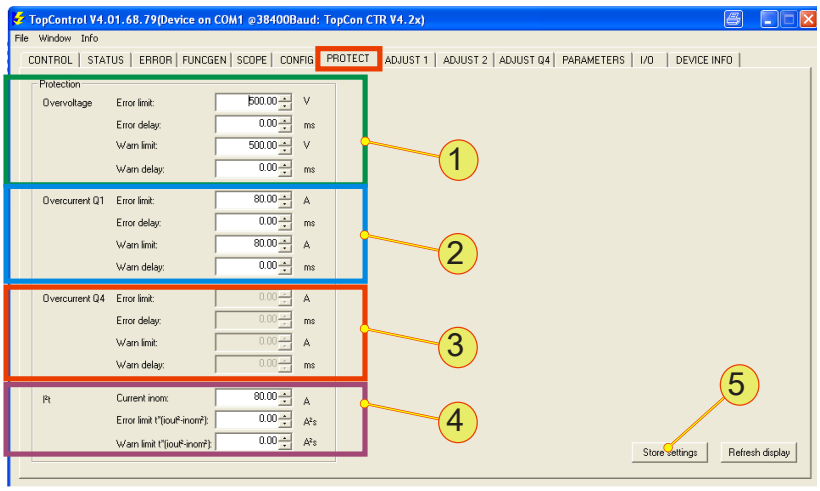


Abb. 131 Register <PROTECT> – Parameter.

Register <PROTECT> – Parameter	
1	**Overvoltage,** Überspannung mit folgenden Eingabefeldern **Error limit** Schaltschwelle, ab der das Gerät in den Fehler-Status geht. Wertebereich [V]: 0 – 1,1 *$U_{NOM;}$ **Error delay** mind. Zeitraum, bei dem das „Error limit“ überschritten ist, bevor das Gerät in den Fehler-Status geht. Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35; **Warn limit** Schaltschwelle, ab der das Gerät in den Warn-Status geht. Wertebereich [V]: 0 – 1,1 *$U_{NOM;}$ **Warn delay** mind. Zeitraum, bei dem „Warn limit“ überschritten ist, bevor das Gerät in den Warn-Status geht. Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35;
2	**Overcurrent Q1,** Überstrom bei Q1-Betrieb mit folgenden Eingabefeldern Die Bedeutung ist analog den Feldern unter **-1-.** **Error limit** Wertebereich [A]: 0 – 1,1 *$I_{Max;}$ **Error delay** Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35; **Warn limit** Wertebereich [A]: 0 – 1,1 *$I_{Max;}$ **Warn delay** Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35;
3	**Overcurrent Q4,** Überstrom bei Q4-Betrieb mit folgenden Eingabefeldern Die Bedeutung ist analog den Feldern unter **-1-.** **Error limit** Wertebereich [A]: 0 – 1,1 *$I_{Max;}$ **Error delay** Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35; **Warn limit** Wertebereich [A]: 0 – 1,1 *$I_{Max;}$ **Warn delay** Wertebereich [ms]: 0 – 1638.35;

Tabellenweiterführung siehe nächste Seite.

Register <PROTECT> – Parameter (Fortsetzung)	
4	**I^2t,** mit folgenden Eingabefeldern Erklärung und Beispielrechnung siehe „Beispiel I^2t-Parameter , Seite 226 **Current inom** Nominalwert der angehängten Last **Error limit** Schwelle, die zu einem Überstrom-Fehler der Last führt. Wertebereich ist geräteabhängig. (Zeitwert notwendig) **Warn limit** Schwelle, die zu einer Überstrom-Warnung der Last führt. Wertebereich ist geräteabhängig. (Zeitwert notwendig)
5	**Store settings**, Druckknopf Im Register <PROTECT> gemachte Einstellungen werden permanent abgespeichert. Der aktuelle Parametersatz wird im TC.GSS-Gerät aus dem RAM in das Flash-PROM gespeichert.

Tabelle 118 Fehler- und Warnschwellen des Registers <PROTECT>.

7.4.8.7. Register – <ADJUST 1>

Benutzer-Level: ab Power User

Über die Parameter des Register <ADJUST 1> können während der Test- und Einrichtungsphase des TopCon GSS-Gerätes notwendige Anpassungen für die Messwert-Erfassung der Ein- und Ausgänge gemacht werden.

Weiterführende Information zur analogen Fernprogrammierung, siehe Kapitel 7.2.4, Seite 123.

VORSICHT **Sachschaden durch Dekalibrierung möglich!**

Veränderungen von Parameter können zur Schädigung der angeschlossenen Last führen:

- Es kann zum Überschwingen des Regelkreises kommen, welches Strom- und Spannungsspitzen nach sich zieht, die Halbleiter zerstören können.
- Schädigung einer angeschlossenen Last durch zu grosse Spannungs-, Strom- oder Leistungssprünge.
- Falsche oder ungenaue Anzeige möglich.

Vermeidung:

⇒ Vergewissern Sie sich, bevor Sie Parameter ändern, dass eine Kalibrierung wirklich notwendig ist.
⇒ Nehmen Sie mit dem Kundenservice Kontakt auf, bevor Sie Änderungen an Parametern vornehmen.
⇒ Überprüfen Sie nochmals Ihre Vorgehensweise bei der Kalibrierung, bevor Sie geänderte Parameter auf das TC.GSS-Gerät abspeichern.

In der Software TopControl werden den analogen Eingangssignalen der Schnittstelle X105 als Sollwerte folgende numerische Werte zugeordnet die innerhalb des Registers angezeigt:

Ein-/Ausgangssignal -10 V ≙ -4000 Zahlenwert
Ein-/Ausgangsignal 0 V ≙ 0 Zahlenwert
Ein-/Ausgangsignal 10 V ≙ 4000 Zahlenwert

Für eine eventuelle Rekalibrierung wenden Sie sich an den Regatron-Kundenservice.

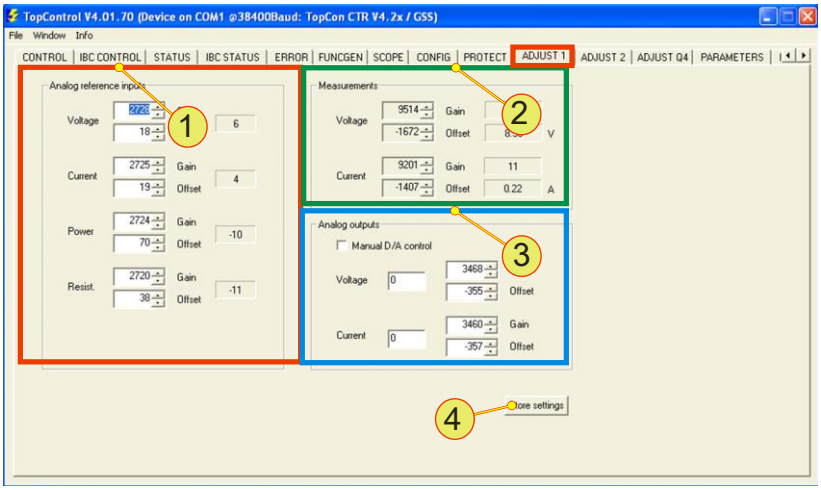


Abb. 132 Übersicht über Register <ADJUST 1>.

Register <ADJUST 1> – Parameterübersicht	
1	**Analog reference inputs,** Rubrik Justierung der analogen Eingänge der Schnittstelle X105 für Spannung, Strom, Leistung und Innen-Widerstand. Mit Gain (Verstärkung) und dem Offset wird der maximale und minimale Signalpegel des Analog-Eingangs X105 kalibriert. Die Anzeige rechts zeigt jeweils den aktuell gemessenen Zahlenwert.
2	**Measurements,** Rubrik Justierung der Anzeige für die Spannungs- und Strommesswert-Erfassung-Anzeige über die Pfeil-Druckknöpfe. Auf der rechten Seite wird der jeweils aktuell normierte Wert angezeigt.
3	**Analog outputs,** Rubrik Justierung der analogen Ausgänge der Schnittstelle X105 für Spannung und Strom. Mit Gain (Verstärkung) und dem Offset wird der maximale und minimale Signalpegel des Analog-Ausgangs X105 kalibriert. Das Aktivierungsfeld „Manual D/A control“ schaltet die manuelle Kalibrierung ein. D. h. die Werte „Voltage“ und „Current“ werden auf die analogen Ausgänge ausgegeben.
4	**Store settings,** Druckknopf Im Register <ADJUST1> gemachte Einstellungen werden permanent abgespeichert. Der aktuelle Parametersatz wird im TC.GSS-Gerät aus dem RAM in das Flash-PROM gespeichert.

Tabelle 119 Übersicht des Registers <ADJUST 1>.

7.4.8.8. Register – <ADJUST 2>

Benutzer-Level: ab Power User

Über die Parameter des Registers <ADJUST 2> können während der Test- und Einrichtungsphase eines TopCons intern notwendige Anpassungen vorgenommen werden.

VORSICHT **Sachschaden durch Dekalibrierung möglich!**

Veränderungen an Parametern können zur Schädigung von TC.GSS-Geräten führen:

- Schädigung einer angeschlossenen Last durch zu grosse Spannungs-, Strom- oder Leistungssprünge.
- Falsche oder ungenaue Anzeige möglich.

Vermeidung:

⇒ Vergewissern Sie sich, bevor Sie Parameter ändern, dass eine Kalibrierung wirklich notwendig ist.
⇒ Nehmen Sie mit dem Kundenservice Kontakt auf, bevor Sie Änderungen an Parametern vornehmen.
⇒ Überprüfen Sie nochmals Ihre Vorgehensweise bei der Kalibrierung, bevor Sie geänderte Parameter auf das TC.GSS-Gerät abspeichern.

Für eine eventuelle Rekalibrierung wenden Sie sich an den Regatron-Kundenservice.

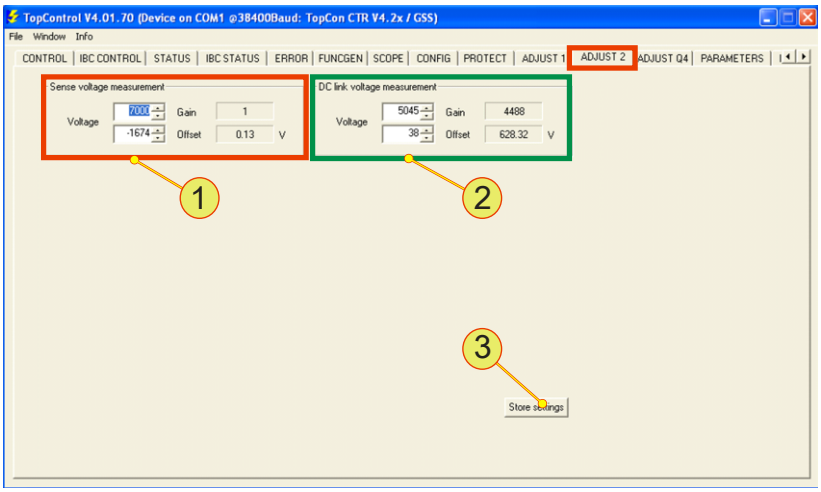


Abb. 133 Übersicht über Register <ADJUST 2>.

Register <ADJUST 2> – Parameterübersicht	
1	**Sense voltage measurement,** Rubrik Kalibrieren des Sense-Spannungs-Messwertes. Mit Gain (Verstärkung) und dem Offset wird auf die maximale und minimale Sense-Spannung kalibriert. Die Anzeige rechts zeigt die Zuordnung zwischen aktuell gemessenem Zahlenwert und Sense-Spannungswert.
2	**DC link voltage measurement,** Rubrik Kalibrieren des Zwischenkreis-Spannungs-Messwertes. Mit Gain (Verstärkung) und dem Offset wird auf die maximale und minimale Zwischenkreis Spannung kalibriert. Die Anzeige rechts zeigt die Zuordnung zwischen aktuell gemessenem Zahlenwert und Spannungswert.
3	**Store settings,** Druckknopf Im Register <ADJUST 2> gemachte Einstellungen werden permanent abgespeichert. Der aktuelle Parametersatz wird im TC.GSS-Gerät aus dem RAM in das Flash-PROM gespeichert.

Tabelle 120 Übersicht des Registers <ADJUST 2>.

7.4.8.9. Register – <ADJUST Q4>

Benutzer-Level: ab Power User

Über die Parameter des Registers <ADJUST Q4> können während der Test- und Einrichtungsphase eines TopCon TC.GSS-Netzgerätes intern notwendige Anpassungen vorgenommen werden.

Mit Gain (Verstärkung) und dem Offset wird auf den minimalen und maximalen Parameter-Wert kalibriert.

Die Anzeige rechts zeigt die Zuordnung zwischen aktuell gemessenen Zahlenwert und Spannungswert.

In den Eingabfeldern kann der Offset- bzw. Gain-Wert gesetzt werden, während rechts davon die aktuell eingestellten Parameter angezeigt werden.

VORSICHT **Sachschaden durch Dekalibrierung möglich!**

Veränderungen an Parametern können zur Schädigung von TC.GSS-Geräten führen:

- Schädigung einer angeschlossenen Last durch zu grosse Spannungs-, Storm oder Leistungswerte.

Vermeidung:

⇒ Nehmen Sie vorab Kontakt zum Regatron Kundenservice auf, wenn Sie unsicher sind.
⇒ Überprüfen Sie Veränderungen der Parameter auf Sicherheit vor dem Abspeichern auf das TC.GSS-Gerät.

Für eine eventuelle Rekalibrierung wenden Sie sich an den Regatron-Kundenservice.

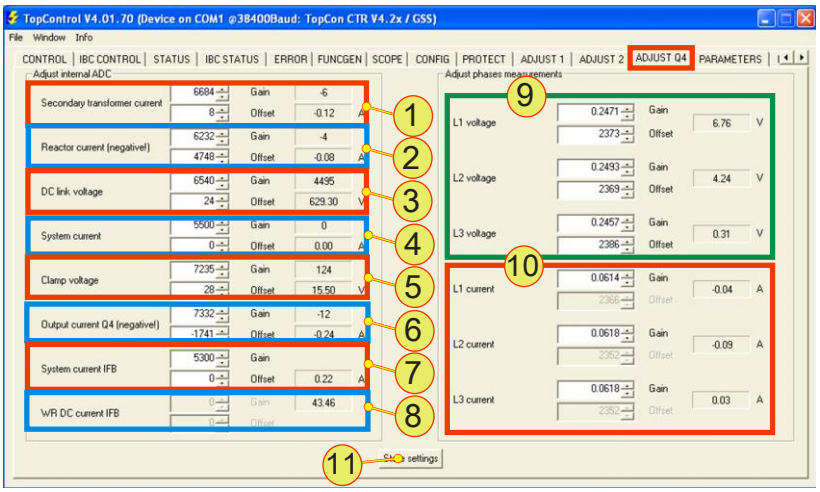


Abb. 134 Übersicht über Register <ADJUST Q4>.

Register <ADJUST Q4> – Parameterübersicht	
1	**Secundary transformer current** Strom auf der Sekundärseite des Transformators. Auswirkung auf die Anzeige Current sek in Register <STATUS>[1]
2	**Reactor current (negative)** Strom der Speicherdrossel des Hochsetzstellers. Auswirkung auf die Anzeige „Curent L“ in Register <STATUS>[1]
3	**DC link voltage** Zwischenkreisspannung. Auswirkung auf die Anzeige „DC link voltage“ in Register <STATUS>[1]
4	**System current** Stromvorgabe I_{REF} der Analogschnittstelle X105.
5	**Clamp voltage** Spannung am Ladekondensator des Hochsetzstellers. Auswirkung auf die Anzeige „Voltage Clamp“ in Register <STATUS>[1]
6	**Output current Q4 (negativ)** Istwert des Augangsstroms. Auswirkung auf die Anzeige „Output current“ in Register <STATUS>[1]
7	**System current IFB** Istwert des Ausgangsstroms wird ermittel über einen Stromsensor an der Schnittstelle X108.
8	**WR DC current IFB** Gleichstromanteil auf der AC-Seite. Der Gleichstromanteil sollte immer 0 A sein.
9	**Phasen-Spannungen** Phasen-Spannung für jede Phase L1, L2, L3 Siehe U_{max} in Register <STATUS>[1]
10	**Phasen-Ströme** Phasen-Strom für jede Phase L1, L2, L3 Auswirkung auf die Anzeige Imax in Register <STATUS>[1]
11	**Store settings** Im Register <ADJUST Q4> gemachte Einstellungen werden permanent abgespeichert. Der aktuelle Parametersatz wird im TC.GSS-Gerät aus dem RAM in das Flash-PROM gespeichert.

Tabelle 121 Register <Adjust Q4>

[1] Register <STATUS>-Übersicht siehe Kapitel 7.4.8.2, Seite 178.

7.4.8.10. Register – <PARAMETERS>

Benutzer-Level: ab Power User

Das Register <PARAMETERS> dient zur Manipulation der internen Steuerparameter. TopCon ist ein reaktives System, welches über diese Steuerparameter mit anderen Systemen (z. B. Benutzer-Schnittstelle) kommuniziert. Diese Steuerparameter sind in sog. Gridfiles abgelegt.

Gridfiles enthalten die Zuordnung von Variablennamen zu den, im Controller, tatsächlich verwendeten Hardware-Adressen. Bei Versions-Sprüngen der Firmware kann sich diese Zuordnung ändern. Über das Register <PARAMETERS> kann die Variablen-/Adresszuordnung editiert werden.

Entsprechende Gridfiles werden vom Regatron Kundenservice ausgegeben.

VORSICHT **Beschädigung des TopCon-Netzgerätes möglich!**

- Geänderte Hardware-Adressen können zum permanenten Systemabsturz des TopCon GSS-Gerätes führen.
- Veränderte Parameter und Variablen können die Sicherheitsgrenzen des TopCon GSS-Gerätes verändern, was zur Beschädigung des Gerätes führen kann.

Vermeidung:

⇒ Nehmen Sie vorab Kontakt zum Regatron Kundenservice auf.
⇒ Führen Sie nur wirklich notwenige Veränderungen durch.
⇒ Führen Sie Veränderungen bewusst durch, nehmen Sie sich Zeit für die Veränderungen.
⇒ Falls die Firmware und Gridfile-Version nicht zusammenpassen, erscheint ein Warn-Hinweis. Nehmen Sie unverzüglich Kontakt zum Kundenservice auf.

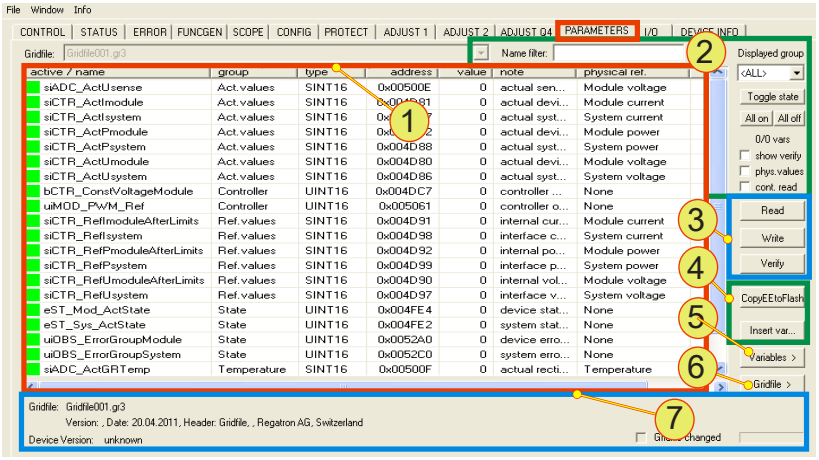

File Window Info
CONTROL STATUS ERROR FUNCGEN SCOPE CONFIG PROTECT ADJUST 1 ADJUST 2 ADJUST 04 PARAMETERS I/O DEVICE INFO
Gridfile:
Name filter:
Displayed group
<ALL>
Toggle state
All on All off
0/0 vars
show verify
phys.values
cont. read
Read
Write
Verify
CopyEEtoFlash
Insert var...
Variables >
Gridfile >
active / name group type address value note physical ref.
siADC_ActUsense Act.values SINT16 0x00500E 0 actual sen... Module voltage
siCTR_ActImodule Act.values SINT16 0x004D81 0 actual devi... Module current
siCTR_ActIsystem Act.values SINT16 0x004D87 0 actual syst... System current
siCTR_ActPmodule Act.values SINT16 0x004D82 0 actual devi... Module power
siCTR_ActPsystem Act.values SINT16 0x004D88 0 actual syst... System power
siCTR_ActUmodule Act.values SINT16 0x004D80 0 actual devi... Module voltage
siCTR_ActUsystem Act.values SINT16 0x004D86 0 actual syst... System voltage
bCTR_ConstVoltageModule Controller UINT16 0x004DC7 0 controller ... None
uiMOD_PWM_Ref Controller UINT16 0x005061 0 controller o... None
siCTR_RefImoduleAfterLimits Ref.values SINT16 0x004D91 0 internal cur... Module current
siCTR_RefIsystem Ref.values SINT16 0x004D98 0 interface c... System current
siCTR_RefPmoduleAfterLimits Ref.values SINT16 0x004D92 0 internal po... Module power
siCTR_RefPsystem Ref.values SINT16 0x004D99 0 interface p... System power
siCTR_RefUmoduleAfterLimits Ref.values SINT16 0x004D90 0 internal vol... Module voltage
siCTR_RefUsystem Ref.values SINT16 0x004D97 0 interface v... System voltage
eST_Mod_ActState State UINT16 0x004FE4 0 device stat... None
eST_Sys_ActState State UINT16 0x004FE2 0 system stat... None
uiOBS_ErrorGroupModule State UINT16 0x0052A0 0 device erro... None
uiOBS_ErrorGroupSystem State UINT16 0x0052C0 0 system erro... None
siADC_ActGRTemp Temperature SINT16 0x00500F 0 actual recti... Temperature
Gridfile: Gridfile001.gr3
Version: , Date: 20.04.2011, Header: Gridfile, , Regatron AG, Switzerland
Device Version: unknown
1
2
3
4
5
6
7

Abb. 135 Übersicht des Registers <PARAMETERS>.

Register <PARAMETERS> – Übersicht	
1	**Parameterliste** Die Eigenschaften der Parameter eines Gridfiles werden in Listenform dargestellt.
2	**Filtern und Gruppieren** Die Parameterliste **-1-** kann gruppiert und gefiltert werden, sodass bestimmte Signale aus- oder eingeblendet werden. Siehe Abb. 137, Seite 239.
3	**Speicher des TopCon** Durch Betätigen des jeweiligen Druckknopfes kann eine bearbeitete Parameterliste in den Speicher des TopCon GSS-Gerätes geschrieben („Write“), damit verglichen(„Verifiy“) oder gelesen („Read“) werden. Für wiederholendes Lesen aus dem Speicher muss das Aktivierungsfeld „cont. read“ **-2-** gesetzt sein.
4	**Factory** Nur für firmeninternen Gebrauch!
5	**Factory** Nur für firmeninternen Gebrauch bzw. nur in Rücksprache mit Regatron. Es besteht die Möglichkeit neue Parameter manuell einzufügen oder zu bearbeiten.
6	**<Gridfile>,** Druckknopf öffnet neues Untermenü Gridfiles können geladen und gespeichert werden siehe Abb. 138, Seite 241.
7	**Anzeigefeld** Zeigt die Position des aktuellen Gridfiles im Verzeichnissystem und zum Gridfile passende Firmware-Version neben „Device Version“ an. Gridfile und Firmware-Version müssen übereinstimmen.

Tabelle 122 Übersicht des Registers <PARAMETERS>.

Parameterliste

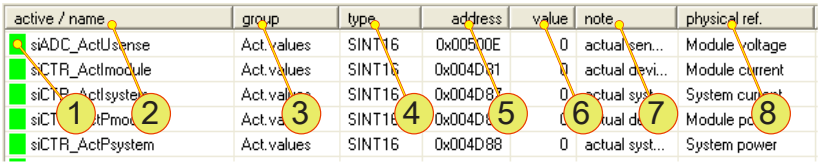


Abb. 136 Übersicht über die Spalten der Parameterliste.

Parameterliste – Bedeutung der Spalten	
1	**active,** Anzeigefeld Variablen können sich in 4 Zuständen befinden: Grün – Variable ist aktiv →Kann im TopCon gespeichert werden. Nach Variablenvergleich: Übereinstimmung Gelb – Variable ist aktiv →Kann im TopCon gespeichert werden. Nach Variablenvergleich: Keine Übereinstimmung (Vorsicht) Grau – Variable ist inaktiv →Kann nicht im TopCon gespeichert und nicht verglichen werden. Rot – Übertragungsfehler/Zugriffsfehler bei letzter „Read"/„Verify" oder „Write" - Aktion
2	**name,** Anzeigefeld Die Variablen sind entsprechend ihrer Bezeichnung alphabetisch innerhalb einer Gruppe **-3-** sortiert. Die Liste kann nach Variablen-Bezeichnungen oder Bruchstücken davon gefiltert werden, siehe Tabelle 124, Seite 240.
3	**group**, Anzeigefeld Die Gruppen sind mit ihren Variablen alphabetisch sortiert. Es gibt keine Beschränkung der Gruppenbezeichnung. Je nach Gridfile können die Gruppenbedeutung und ihre Bezeichnung variieren. Filtern und Gruppieren siehe Tabelle 124, Seite 240.
4	**type,** Anzeigefeld Anzeige des Variablen-Formats: UINT16 – 16-Bit [0...65535]; ohne Vorzeichen (Unsigned) SINT16 – 16-Bit [-32768...32767]; mit Vorzeichen (Signed) BYTE – 8-Bit [0...255]; ohne Vorzeichen HEX – 16-Bit_{Hex} [0...0XFFFF] (hexadezimale Darstellung) BIN – 16-Bit_{B} [0000000000000000...1111111111111111] Binäre Darstellung (2^0, 2^1, 2^2, 2^3,...) BITx – Bitstelle aus16-Stelligem Bitwort. (0...15) x≙ Bitstelle mit Zustand „1" oder „0"
5	**address,** Anzeigefeld Speicheradresse im Speicher des TC.GSS-Gerätes. Adressen dürfen bei bestehenden Gridfiles nicht geändert werden!

Fortführung der Tabelle, siehe nächste Seite

Parameterliste – Bedeutung der Spalten (Fortsetzung)	
6	**value,** Anzeigenfeld Variablenwert. Die Anzeige ist abhängig vom Type **-4-.** Folgende Darstellungen des Werte sind möglich, siehe Aktivierungsfelder Tabelle 124, Seite 240: Zahlenwert – Wertebereich ist abhängig von der gewählten Variable. Physikalisch – Darstellung der physikalischen Grösse mit Einheit, wenn die Variable ein „Physical ref"- Zuordnung hat **-8-**. Vergleichend – Zahlenwert oder physikalische Grösse wird vergleichend mit den in TopCon gespeicherten Werten dargestellt. Die im TopCon gespeicherten Werte sind eingeklammert. Anzeige nur, wenn „verify" ausgeführt wird und „show verify" aktiviert ist, siehe Tabelle 124, Seite 240.
7	**note** Kommentarfeld mit nützlichen Hinweisen zum Inhalt der Variablen. Bis zu 60 alphanumerischen Zeichen.
8	**physical ref.** Angabe, um welche Bezugsgrösse es sich handelt, z. B. System-Variablen oder Modul-/Geräte-Variablen etc. Die korrekte Zuordnung ermöglicht die Anzeige des Variablenwertes als physikalischer Wert, wie z. B. in [V] für Volt, statt normiert.

Tabelle 123 Bedeutung der Listen-Spalten der Parameterliste.

Filtern und Gruppieren

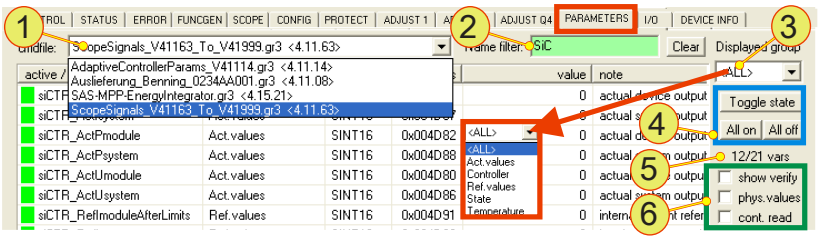
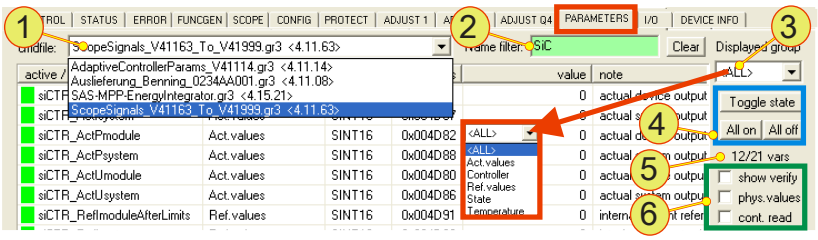


Abb. 137 Übersicht der Funktionen Filtern und Gruppieren.

Filtern und Gruppieren	
1	**Gridfile,** Auswahlmenü und Anzeigefeld Farbe des Auswahlmenüs weiss — Sind mehrere Gridfiles geladen, kann das gewünschte Gridfile ausgesucht werden. grau — Bei einem geladenen Gridfile →keine Auswahl möglich. Bei keinem geladenem Gridfile.
2	**name filter,** Eingabefeld Eingabe von einzelnen Buchstaben möglich. Es wird nach der eingegebenen Buchstaben-Kombination gesucht und die Liste sofort aktualisiert, unabhängig von der Position innerhalb der Variablen-Bezeichnung. Bei aktivem Gruppenfilter wird innerhalb der Variablen-Gruppe gesucht. Zwei Farbzustände des Eingabefelds zeigen Übereinstimmungs-Status: grün — Filter aktiv. Buchstaben-Kombination existiert. rot — Filter aktiv. Buchstaben-Kombination existiert nicht. weiss — Filter inaktiv. <Clear> — Mit dem Druckknopf werden gemachte Eingaben gelöscht. →Alle Variablen werden in Abhängigkeit vom Gruppenfilter in der Parameterliste angezeigt.
3	**Displayed group,** Auswahlmenü Je nachdem welche Gruppen in einem Gridfile definiert sind, kann der Auswahllisten-Inhalt variieren. In der Parameterliste werden nur Variablen angezeigt, die der im Auswahlmenü ausgesuchten Gruppe zugeordnet sind. Standard : ALL

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite



Übersicht der Funktionen Filtern und Gruppieren.

Filtern und Gruppieren (Fortsetzung)	
4	**Variablen Aktivierung,** Druckknopf-Gruppe Der Aktivierungsstatus der Variablen kann verändert werden. Es sind zwei Zustände möglich, siehe Tabelle 123, Seite 238 Beschreibung der Parameterliste: grün[1] Variable ist aktiv →kann im TopCon gespeichert, gelesen und geprüft werden. grau[1] Variable ist inaktiv →kann nicht im TopCon gespeichert, gelesen und geprüft werden. Bedeutung der Druckknöpfe: <Toggle state> Der Zustand der markierten (blau hinterlegten) Zeilen wird gewechselt. <All on> Alle Variablen der Parameterliste werden aktiviert (grün). <All off> Alle Variablen der Parameterliste werden deaktiviert (grau).
5	**x/y vars,** Anzeigefeld x ≙ Anzahl der gefilterten und angezeigten Variablen (Parameterliste). y ≙ Gesamt-Anzahl der Variablen des Gridfiles.
6	**Aktivierungsfelder** Auswirkungen, wenn nachfolgende Aktivierungsfelder aktiviert werden: show verify Zahlenwert oder physikalische Grösse wird vergleichend mit den in TopCon gespeicherten Werten in der Parameterliste dargestellt. Die im TopCon gespeicherten Werte sind eingeklammert. phys. values In der Parameterliste wird die physikalische Grösse mit Einheit in der Spalte „value“ dargestellt. cont. read Kontinuierliches Auslesen der Variablen aus dem TopCon-Speicher, sobald der Druckknopf „Read“ betätigt wird. Siehe Tabelle 122, Seite 236.

Tabelle 124 Filtern und Gruppieren – Beschreibung der Möglichkeiten.
[1] Eine deaktivierte Variable kann mit einem Doppelklick der rechten Maustaste zwischen aktiv und deaktiv umgeschaltet werden.

Gridfiles – Umgang

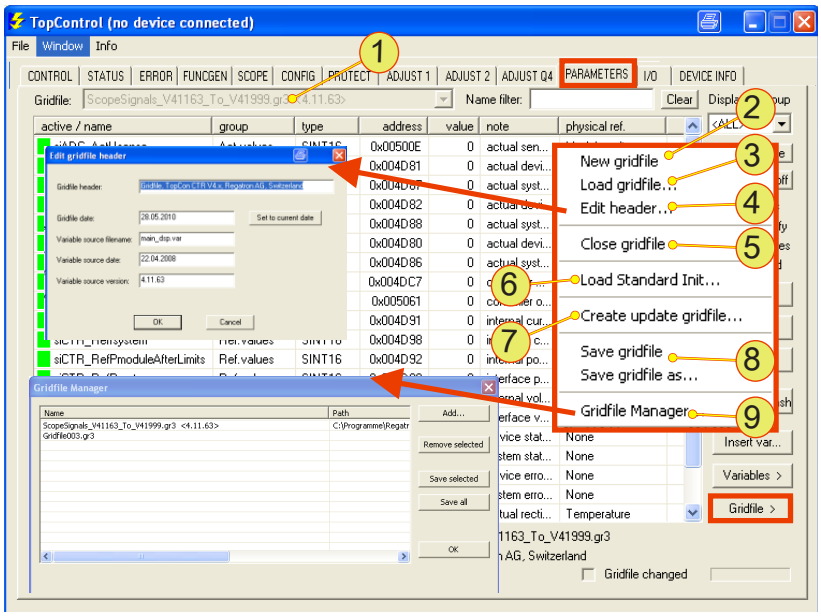


Abb. 138 Das Untermenü „Gridfile“ im Register <PARAMETERS>.

Druckknopf „Gridfile“ – Untermenü	
1	**Anzeige/Auswahlmenü aktuelles Gridfile**
2	**New Gridfile,** Funktionsfeld →Es öffnet sich eine neue leere Gridfile-Liste und in der Anzeige **-1-**er-scheint eine neue Gridfile- Bezeichnung: GridfileXXX.gr3; (XXX≙0...999)
3	**Load Gridfile...,** Funktionsfeld öffnet Explorerfenster Laden eines oder mehrerer Gridfiles aus dem gewünschten Verzeichnis. →In der Anzeige **-1-** erscheint die Bezeichnung der geladenen Gridfiles.
4	**Edit header...,** Funktionsfeld öffnet Dialog-Fenster Im Dialogfenster „Edit Gridfile header...“ können die Metadaten eines neuen Gridfiles festgelegt oder von einem bestehenden Gridfile geändert werden. Kontaktieren Sie vorab den Regatron-Kundenservice.
5	**Close Gridfile,** Funktionsfeld Das im Auswahlmenü **-1-** angezeigte Gridfile wird geschlossen. →Das Gridfile befindet sich nicht mehr in der Parameter-Liste.
6	**Load Standard init...,** Nur für firmeninternen Gebrauch!
7	**Create update gridfile...,** Nur für firmeninternen Gebrauch!
8	**Save gridfile/Save gridfile as...,** Funktionsfeld öffnet Dialog-Fenster Folgende Parameter können zum Speichern des Gridfiles ausgewählt werden: →Verzeichnis im File-System →Bezeichnung des Gridfiles. Datei-Endung: Dateiname.gr3
9	**Gridfile Manager,** Untermenü öffnet Dialog-Fenster In Im Dialogfenster sind die Punkte **-3-**, **-5-**, **-8-** zusammengefasst. Dadurch können auch mehrere Gridfiles gleichzeitig bearbeitet werden.

Tabelle 125 Bedeutung der Parameter im Untermenü „Gridfile“.

7.4.8.11. Register – <I/O>

Benutzer-Level: ab Power User

Über das Register <I/O> können Tests der Hardware durchgeführt werden, speziell der Schnittstelle X105.

- Status-Anzeige der digitalen Eingänge.
- Funktionstests der digitalen Ausgänge sind durchführbar.
- Interne Geräte-Tests lassen sich abschalten und die Lüfterfunktion kann manuell gesteuert werden.

Weiterführende Information zur Pin-Belegung und Schnittstellenbeschreibung der Schnittstelle X105, siehe Kapitel 10.1.6.6, Seite 271.

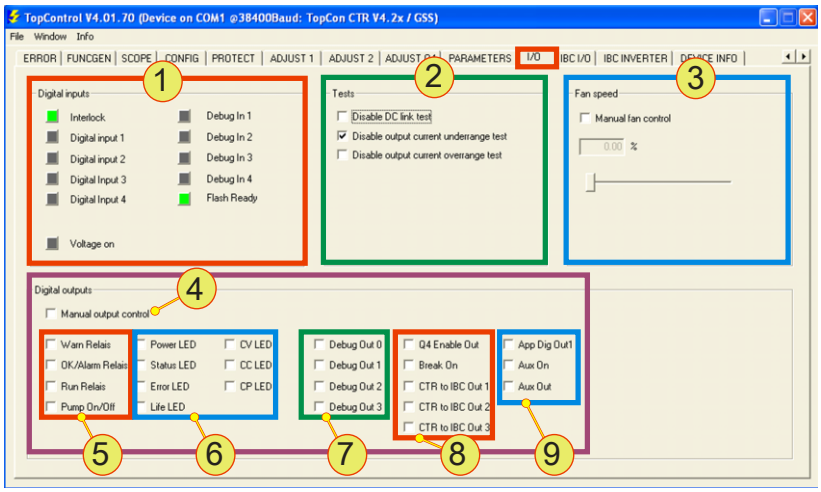
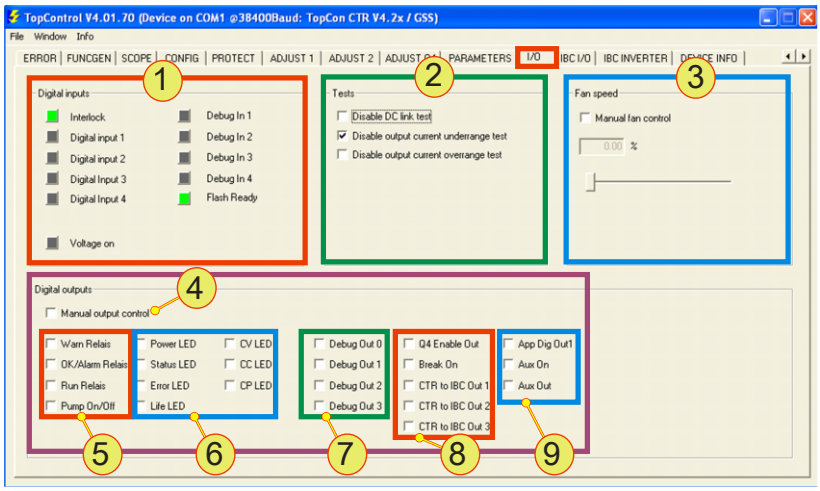


Abb. 139 Übersicht über Register <I/O>.

Register <I/O> – Parameterübersicht	
1	**Digital inputs,** Rubrik mit Status-Anzeigen Je nach Status: Grün ≙ aktiv; Grau ≙ nicht aktiv Interlock: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: INTERLOCK_IN_+ Digital input 1-4: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: APP_DIGITALIN_1-4 Debug In 1-4: Nur für firmeninternen Gebrauch! Flash Ready: Nur für firmeninternen Gebrauch! Voltage on: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: VOLTAGE_ON
2	**Tests,** Rubrik mit Aktivierungsfeldern **Disable DC link test** Abschalten der Zwischenkreis-Spannungs-Überwachung. **Disable output current underrange test** Abschalten der negativen Ausgangstrom Überwachung. **Disable output current overrange test** Abschalten der AD-Messbreichsgrenze-Überwachung für den Ausgangstrom.
2	**Externe (Front) LED:** Power LED “POWER”; Status LED ”STATUS”; Error LED “ERROR”; CV LED “ VOLTAGE”; CC LED “CURRENT”; CP LED “POWER” **Interne LED:** Life LED; Exception LED Nur für firmeninternen Gebrauch! LEDs auf dem Controller-Board. **Digitale Ausgänge:** Warn Relais: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: WARN_a/b/c OK/Alarm Relais: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: OK/ALARM_a/b Run Relais: Pin-Bezeichnung in der Schnittstelle: RUN_a/b Debug Out 0-2: Nur für firmeninternen Gebrauch! Interne Prüfpunkte auf dem Controller-Board.
3	**Fan speed,** Rubrik Manual fan control Bei Aktivierung kann mit dem Schieberegler manuell die Geschwindigkeit des Lüfters gesteuert werden.
4	**Digital outputs,** Rubrik mit Aktivierungsfeldern **Manual output control** **ist aktiviert** (manuelle Ansteuerung): →Sämtliche LEDs zeigen keinen Gerätestatus mehr an. →Digitale Ausgänge werden nicht mehr angesteuert. →Sämtliche Front-LEDs werden über Aktivierungsfelder am Front-Panel zum Leuchten gebracht. →Sämtliche interne LEDs werden über Aktivierungsfelder im Contoller-Board zum Leuchten gebracht. →Sämtliche digitale Ausgänge werden über Aktivierungsfelder angesteuert. **Manual output control in deaktiviert:** →Sämtliche Aktivierungsfelder können **-5-** bis **-9-** können aktiviert werden.

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite



Register <I/O> – Parameterübersicht		
5	**Digitale Ausgänge:**	
	Warn Relais	Pin WARN_a/b/c von X105 wird auf high gesetzt.
	OK/Alarm Relais	Pin OK/ALARM_a/b von X105 wird auf high gesetzt.
	Run Relais	Pin RUN_a/b von X105 wird auf hight gesetzt.
	Pump On/Off	Einschalten der Wasserpumpe für die interne Kühlung.
6	**Externe (Front) LED:** werden angeschaltet	Power LED “POWER”; Status LED ”STATUS”; Error LED “ERROR”; CV LED “ VOLTAGE”; CC LED “CURRENT”; CP LED “POWER”
	Interne LED:	Life LED wird angeschaltet Nur für firmeninternen Gebrauch! LED auf dem Controller-Board.
7	**Debug Out 1-4**	Nur für firmeninternen Gebrauch!
8	**Q4 Enable out**	Pin Q4 Enable von X101/X102 wird auf high gesetzt.
	Break on	Für die Option Abtakter, Pin wird auf high gesetzt, um den Abtakter zu aktivieren.
	CTR to IBC 1..3	Nur für firmeninternen Gebrauch!
9	**App Dig Out1**	Der Pin App Dig In1 der Schnittstelle X105 wird bei Aktivierung als Ausgang definiert. Der Pin wird auf low gesetzt.
	Aux on	Nur für firmeninternen Gebrauch!
	Aux out	Nur für firmeninternen Gebrauch!

Tabelle 126 Parameter des Registers <I/O> – Einige Parameter beziehen sich auf die Schnittstelle X105. Pin-Belegung von X105 siehe Kapitel 10.1.6.6, Seite 271.

7.4.8.12. Register – <DEVICE INFO>

Benutzer-Level: ab Standard-User

Das Register fasst Informationen über das TC.GSS-Gerät in verschiedenen Rubriken zusammen. Wie z. B. Geräte-Kenndaten, Geräte-Identifikation und Software-Version.

Halten Sie bitte die Informationen aus den Rubriken „Identification“ und „Software versions“ bei Kontakt mit dem Regatron Kundenservice bereit.

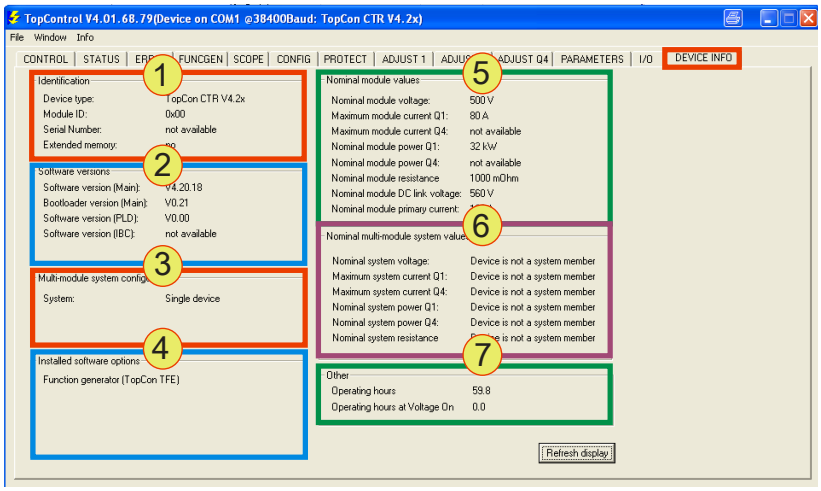

TopControl V4.01.68.79(Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.2x)
File Window Info
CONTROL STATUS ERR FUNCGEN SCOPE CONFIG PROTECT ADJUST 1 ADJUST Q4 PARAMETERS I/O DEVICE INFO
1
Identification
Device type: TopCon CTR V4.2x
Module ID: 0x00
Serial Number: not available
Extended memory:
2
Software versions
Software version (Main): V4.20.18
Bootloader version (Main): V0.21
Software version (PLD): V0.00
Software version (IBC): not available
3
Multi-module system config
System: Single device
4
Installed software options
Function generator (TopCon TFE)
5
Nominal module values
Nominal module voltage: 500 V
Maximum module current Q1: 80 A
Maximum module current Q4: not available
Nominal module power Q1: 32 kW
Nominal module power Q4: not available
Nominal module resistance 1000 mOhm
Nominal module DC link voltage: 560 V
Nominal module primary current:
6
Nominal multi-module system value
Nominal system voltage: Device is not a system member
Maximum system current Q1: Device is not a system member
Maximum system current Q4: Device is not a system member
Nominal system power Q1: Device is not a system member
Nominal system power Q4: Device is not a system member
Nominal system resistance
7
Other
Operating hours 59.8
Operating hours at Voltage On 0.0
Refresh display

Abb. 140 Parameter des Registers <DEVICE INFO>.

Register <DEVICE INFO> – Parameterübersicht	
1	**Identification,** Rubrik mit Anzeigefeldern Allgemeine Geräte-Information. Die Modul-ID bei einem Geräteverbund ist von den Adresseinstellungen an der Gerätefront abhängig und wird erst nach einem Neustart des TopCon GSS-Gerätes übernommen. (Geräte: Master ≙ ID = 0, Slave ≙ ID > 0)
2	**Software versions,** Rubrik mit Anzeigefeldern Informationen über die Firmware der DSPs Main, PDSP, MDSP und aktuelle Bootloaderversion. Bei zusätzlichen Optionskarten wird auch deren Firmware-Versionsnummer angezeigt.
3	**Multi module system configuration,** Rubrik mit Anzeigefeldern Allgemeine Systeminformation, wenn das TC.GSS-Gerät im Geräte-Verbund betrieben wird.
4	**Installed software options,** Rubrik mit Anzeigefeldern Anzeige der Software-Optionen, die für das jeweilige TC.GSS-Gerät freigeschaltet sind.

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite.

Register <DEVICE INFO> – Parameterübersicht (Fortsetzung)	
5	**Nominal module values,** Rubrik mit Anzeigefeldern Kenndaten des TC.GSS-Gerätes.
6	**Nominal multi-module system values,** Rubrik mit Anzeigefeldern Kenndaten des Systems, wenn das TC.GSS-Gerät im Geräte-Verbund betrieben wird.
7	**Other,** Rubrik mit Anzeigefeldern Operating hours Betriebsstunden, in denen das TopCon-Netzgerät eingeschaltet war. Operating hours at Voltage On Betriebsstunden, in denen das TopCon-Netzgerät in Betrieb war.

Tabelle 127 Parameterübersicht des Registers <DEVICE INFO>.

8. Wartung

8.1. Wartungsarbeiten

Ermittlung der Betriebsstunden

Bei den Betriebsstunden handelt es sich um die Zeit, in der unabhängig vom Betriebszustand die Versorgungsspannung am Gerät anliegt.

Die Betriebsstundenzahl wird in der Software TopControl unter Register <DEVICE INFO> angezeigt. Siehe Kapitel 7.4.8.12, Seite 247.

8.1.1. Wartung der Hardware

Die Elektronik der TopCon TC.GSS-Geräte arbeitet grundsätzlich wartungsfrei.

Die folgenden Komponenten erfordern jedoch eine Wartung abhängig von der Betriebsstundenzahl:

- Lüfter
- Elektrolyt-Kondensatoren (Elko).

8.1.1.1. Lüfter

Die TopCon TC.GSS-Netzgeräte enthalten für die Kühlung der elektrischen und elektronischen Komponenten 3 temperaturgeregelte, kugelgelagerte Lüfter.

Lebenserwartung – Lüfter	
Lebenserwartung je Lüfter bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 40 °C	40.000 Betriebsstunden

Tabelle 128 Lebenserwartung von elektrischen Lüftern.

Verwenden Sie eine Taschenlampe und überprüfen Sie in regelmässigen Abständen bei laufendem Gerät, ob sich die Lüfter drehen.

8.1.1.2. Elektrolyt-Kondensatoren

TopCon TC.GSS-Gerätearbeiten mit Elektrolyt-Kondensatoren im DC-Zwischenkreis.

Lebenserwartung – Kondensatoren	
Lebenserwartung der Elektrolyt-Kondensatoren bei einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 40 °C	100.000 Betriebsstunden

Tabelle 129 Lebenserwartung von Elektrolyt-Kondensatoren.

Vorläufig

8.2. Wartung der Soft- und Firmware

8.2.1. Software-Version TopControl

Die Software TopControl unterliegt einem kontinuierlichen Weiter-Entwickelungsprozess.
Ein Update auf die neuste Software-Version ermöglicht Ihnen neue Funktionen, bzw. Software-Verbesserungen zu nutzen.

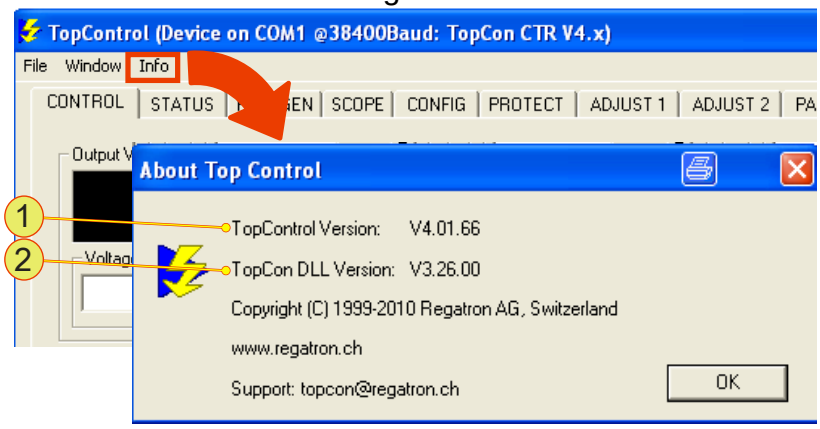


Abb. 141 Anzeige der Software-Version von TopControl.

Über „Info“ in der Menü-Leiste können Sie die aktuelle Software-Version**-1-** und Version der Funktions-Bibliothek (DLL) **-2-** erhalten.

Weiterführende Information erhalten Sie unter „Bedienung der Software – Menüleiste“ siehe Kapitel 7.4.7, Seite 167.

Aktualisierung der Software TopControl

TopControl wird mit einem Installations-Programm ausgeliefert. Folgen Sie den Anweisungen des Installations-Programms, welches die korrekte Installation im Windows-System vornimmt.

Eine auf dem Rechner vorhandene ältere Version von TopControl wird dabei zuerst deinstalliert und die neue Version installiert.

Falls ältere TopControl Software-Versionen nicht automatisch deinstalliert werden, muss die Software manuell deinstalliert werden. Nutzen Sie dafür den systemeigenen Deinstallations-Assistenten.

8.2.2. Firmware-Version TopCon

Weiterführende Information erhalten Sie unter „Ermittlung der System-Information“ Kapitel 9.2, Seite 253.

Aktualisierung der Firmware-Versionen

Durch nachfolgende Punkte kann es zu Sachschäden kommen!

- Bei unnötiger Aktualisierung kann das TC.GSS-Gerät seine Funktionstüchtigkeit verlieren, da Gridfiles und Firmware-Update zusammenpassen müssen.
- Ein Firmware-Update wird nicht vollständig durchgeführt.

Vermeidung:

⇒ Wenden Sie sich vor einem Firmware-Update zum Abklären der Notwendigkeit an den Kundenservice.

⇒ Führen Sie nur notwendige Firmware-Updates aus.
Falls Ihre Anwendung störungsfrei funktioniert, ist ein Update nicht notwendig.

9. Kundenservice

Sie erhalten Unterstützung vom Regatron-Kundenservice:

- Bei Fragen zu Hard- und Software, Schnittstellen und Wartung.
- Beim Ablauf eines eventuellen Reparatur-Prozesses.

Bereiten Sie sich auf den Kontakt mit dem Kundenservice vor!

Wenn Sie mit dem Regatron Kundenservice in Kontakt treten, können Sie mit den nachfolgenden Informationen die Kontaktaufnahme effizienter gestalten:

- Kontakt-Daten:
  über Ihre Firma, Ihren Vertriebspartner
- System-Informationen:
  Gerätetyp, Serien-Nummer, Fehlerbeschreibung,
  Software-Versionen

9.1. Kontakt-Informationen

Wenn Sie die nachfolgenden Informationen in einem Email zusammenfassen und vorab an den Kundenservice senden, steht dem Kundenservice bei Ihrem Anruf die Information schon zur Verfügung.

Kontakt-Daten	
1	**Firmenname** Ihr Firmenname
2	**Ansprech-Partner** Ihr Name bzw. für das Problem verantwortliche Person in Ihrer Firma, mit der eventuell weiterführender Kontakt aufgenommen wird.
3	**Kontakt-Details** E-Mail-Adresse, Telefonnummer (Durchwahl)
4	**Vertriebspartner bzw. Lieferant** Firmenname des Vertriebspartners bzw. Lieferanten und Name des Mitarbeiters dieser Firma.
5	**Eventuell Support-Nummer, S 12345678** Falls Sie schon für Ihr bestehendes Problem vom Kundenservice eine Support-Nummer oder Anfragen-Nummer erhalten haben.

Tabelle 130 Wichtige Kontakt-Informationen für den Kundenservice.

Vorläufig

System-Informationen	
1	**Hard- und Software-Informationen** Software- und Firmware-Version, Geräte-Seriennummer bzw. Geräte Ein- und Ausgangs-Kenndaten für Einzelgeräte oder Verbundsysteme.
2	**Fehlerbeschreibung** Informationen, die den Sachverhalt und Zustand des Systems dokumentieren, durch Messergebnisse, Protokolle, Scope, Screenshots und Fotografien

Tabelle 131 Wichtige System-Informationen für den Kundenservice.

9.2. So erreichen Sie den Kundenservice

Regatron TopCon Kundenservice
Kirchstrasse 11
CH – 9400 Rorschach
SCHWEIZ

Email: tc.support@regatron.ch

Phone: +41 (0)71 846 67 44
Fax: +41 (0)71 846 67 77

Web: www.regatron.com

9.3. Ermittlung der System-Information

9.3.1. Software-Versionen

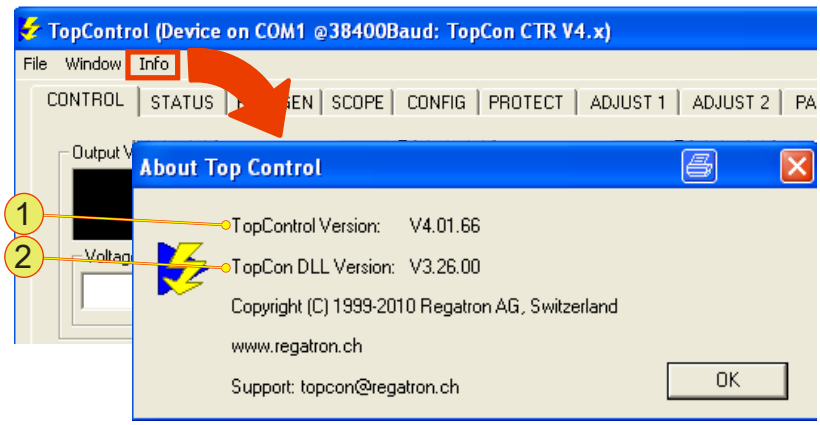


Abb. 142 Anzeige der Software-Version von TopControl.

In der Software TopControl wird über „Info“ in der Menü-Leiste die aktuelle Software-Version **-1-** und Version der Funktions-Bibliothek (DLL)
-2- im Dialog-Fenster „About Top Control“ angezeigt.

Geben Sie diese Information als Kontakt-Informationen an den Kundenservice weiter.

„Bedienung der Software – Menüleiste“, siehe Kapitel 7.4.7, Seite 167.

9.3.2. Firmware-Versionen und Geräte-Information

Geräte-Hardware

Information zur Geräte-Hardware ist auf dem Typenschild der TC.GSS-Geräterückseite zu finden.

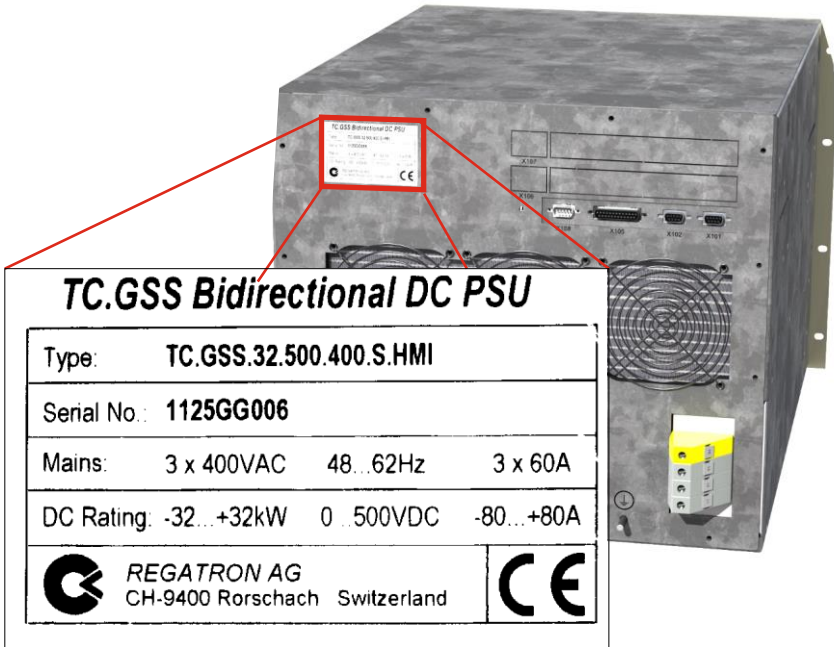


Abb. 143 Beispiel - Information zum Geräte-Typ, Seriennummer sowie Eingangs- und Ausgangs-Kennwerte des TC.GSS-Gerätes.

Geräte Hard- und Firmware

Das Register <DEVICE INFO> beinhaltet viele Informationen zu Einzel-Geräten und Geräte-Verbund sowie die unterschiedlichen Firmware-Versionen der einzelnen Geräte-Module.

Erzeugen Sie am besten einen Screenshot des Registers <DEVICE INFO>und senden Sie die Information als Bestandteil der Kontakt-Informationen an den Kundenservice.

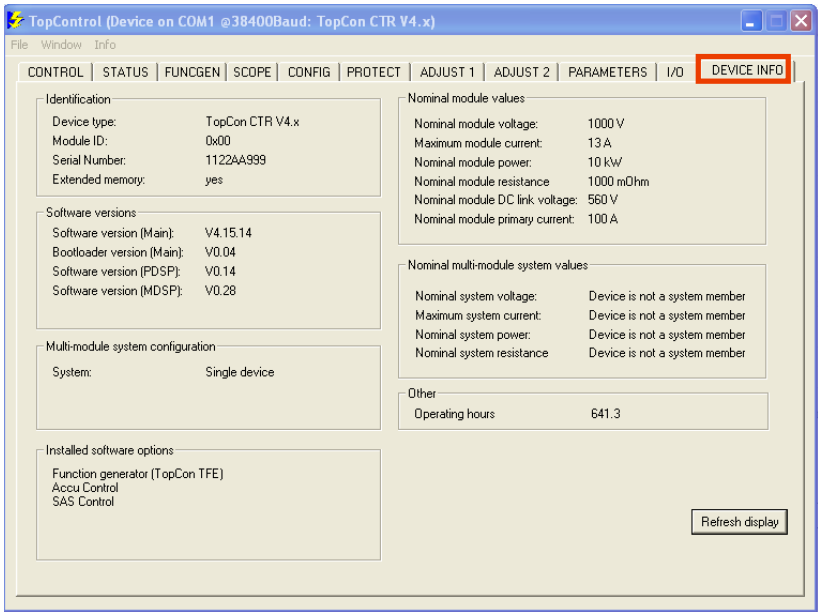

TopControl (Device on COM1 @38400Baud: TopCon CTR V4.x)
File Window Info
CONTROL STATUS FUNCGEN SCOPE CONFIG PROTECT ADJUST 1 ADJUST 2 PARAMETERS I/O DEVICE INFO
Identification
Device type: TopCon CTR V4.x
Module ID: 0x00
Serial Number: 1122AA999
Extended memory: yes
Software versions
Software version (Main): V4.15.14
Bootloader version (Main): V0.04
Software version (PDSP): V0.14
Software version (MDSP): V0.28
Multi-module system configuration
System: Single device
Installed software options
Function generator (TopCon TFE)
Accu Control
SAS Control
Nominal module values
Nominal module voltage: 1000 V
Maximum module current: 13 A
Nominal module power: 10 kW
Nominal module resistance 1000 mOhm
Nominal module DC link voltage: 560 V
Nominal module primary current: 100 A
Nominal multi-module system values
Nominal system voltage: Device is not a system member
Maximum system current: Device is not a system member
Nominal system power: Device is not a system member
Nominal system resistance Device is not a system member
Other
Operating hours 641.3
Refresh display

Abb. 144 Beispiel – Screenshot des Registers <DEVICE INFO> mit sämtlicher Information zur Geräte Hard- und Firmware.

Weiterführende Information zu „Register – <Device INFO>“, siehe Kapitel 7.4.8.12, Seite 247.

Alternativ besteht die Möglichkeit, Softwareversionen von HMI und Controller-Board sowie die Betriebsart, über das Display der HMI-Anzeige auszulesen.
Weiterführende Informationen siehe Kapitel 7.3.4.3, Seite 137.

9.4. Freischalten von Software-Optionen (Option enabling)

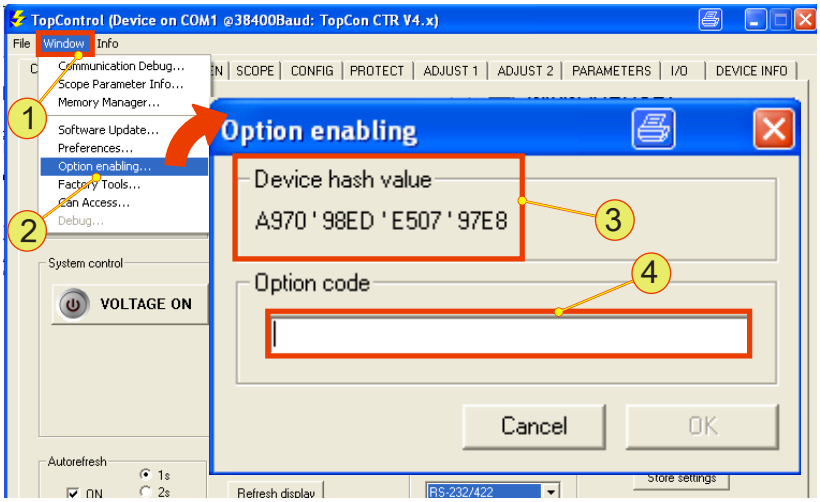


Abb. 145 Dialog-Fenster „Option enabling“ zum Freischalten von Software-Optionen.

Vorgehensweise:

- Öffnen Sie über die Menüleiste das Untermenü „Window“ **-1-**.
- Klicken Sie den Untermenü-Eintrag „Option enabling...**“ -2-** an.

↳ Es öffnet sich das Dialog-Fenster „Option enabling“.

- Übermitteln Sie den „Device hash value“ **-3-** des angeschlossenen TC.GSS-Gerätes an den Kundenservice.
- Sie erhalten vom Kundenservice einen „Option code“, den Sie möglichst zeitnah in das Eingabefeld **-4-** eingeben.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Druckknopf <OK>.

↳ Die Software-Option ist erfolgreich freigeschaltet.

9.5. Erzeugen eines Standard-Scopes

Mit der SCOPE-Funktion können nachfolgende Signale aufgezeichnet werden, die für eine Diagnose durch den Kundenservice nützlich sind:

- Ein- und Ausgangssignale der Ist- und Sollwerte
  Spannung, Strom, Leistung etc. (digital und analog)
- Geräteinterne Grössen, wie Temperatur, Regler-Signale, Systemzustand/Fehlersignale, Zwischenkreisspannung, Trafostrom, interne 24 V Speisung, etc.

Die Vorgehensweise wird anhand von Standard-Einstellungen und Standard-Signal-Variablen beschrieben. Um Ihre individuellen Einstellungen vornehmen zu können, finden Sie weiterführende Information zur Bedienung in „Register – Scope“, Kapitel 7.4.8.4, Seite 199.

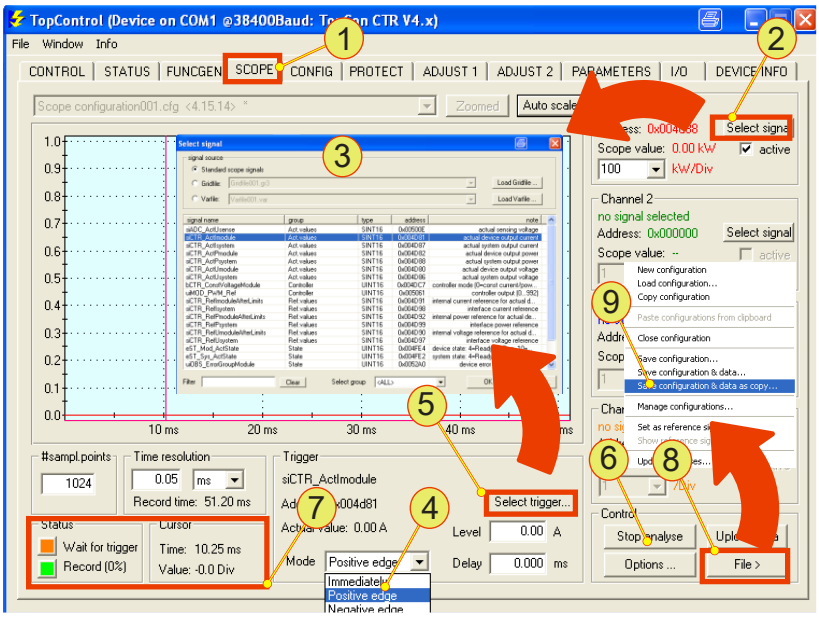


Abb. 146 Übersicht des Registers <SCOPE> mit den Unermenüs.

- Rufen Sie das Register <SCOPE> **-1-** auf.
- Wählen Sie über den jeweiligen Druckknopf <Select signal> **-2-** je Kanal nachfolgende Standard Signal-Variablen aus dem Dialogfenster „Select signal“ **-3-** aus.

Kanal	Variable	Beschreibung
1	siCTR_ActUmodule	Ausgangs-Spannung des Einzelgeräts
2	siCTR_ActImodule	Ausgangs-Strom des Einzelgerätes
3	uiMOD_PWM_Ref	Pulsweiten-Modulation
4	bCTR_ConstVoltageModule	Regler-Modus

Tabelle 132 Standard-Signalvariablen für eine Scope-Aufnahme.

- Wählen Sie aus dem Auswahlmenü **-4-** „positive edge“ (positive Triggerflanke) aus.

↳ Druckknopf <Select trigger…> **-5-** wird für die Eingabe aktiviert.

- Wählen Sie über den Druckknopf <Select trigger…> **-5-** im Dialog-Fenster „Select signal“ **-3-** das Trigger-Signal aus.
(Hier im Beispiel: siCTR_ActUmodule)
- Geben Sie den entsprechenden Triggerlevel ein.
- Starten Sie mit dem Druckknopf <Start analyse> **-6-** die Scope-Aufnahme.

↳ Der Druckknopf **-6-** wechselt seine Funktion und Beschriftung auf <Stop analyse>.

↳ In der Rubrik „Status“ **-7-** verändert sich die Anzeige**.**
Anzeigefeld „Wait for trigger” wird orange.
Anzeigefeld „Record“ wird grün.

↳ Die Speicherung und Anzeige des Scope erfolgt automatisch.
(Voraussetzung: Richtig gesetzte Trigger-Parameter)

- Speichern Sie über den Druckknopf <File> **-8-** und dem Untermenü-Eintrag „Save configuration & data as copy“ **-9-** das aufgenommene Scope in ein Verzeichnis und Namen Ihrer Wahl ab.
- Versenden Sie die Scope-Datei über Ihr E-Mail-Programm als Bestandteil der Kontakt-Informationen an den Vertriebspartner oder den Regatron Kundenservice.

9.6. Geräte-Rücksendung

Verwenden Sie für die Geräte-Rücksendung die Original-Verpackung.

Haben Sie die Original-Versand-Verpackung nicht zur Hand, können Sie über den Regatron Kundenservice eine neue Verpackung bestellen.

9.6.1. Verpackungsreihenfolge – Standard Verpackung

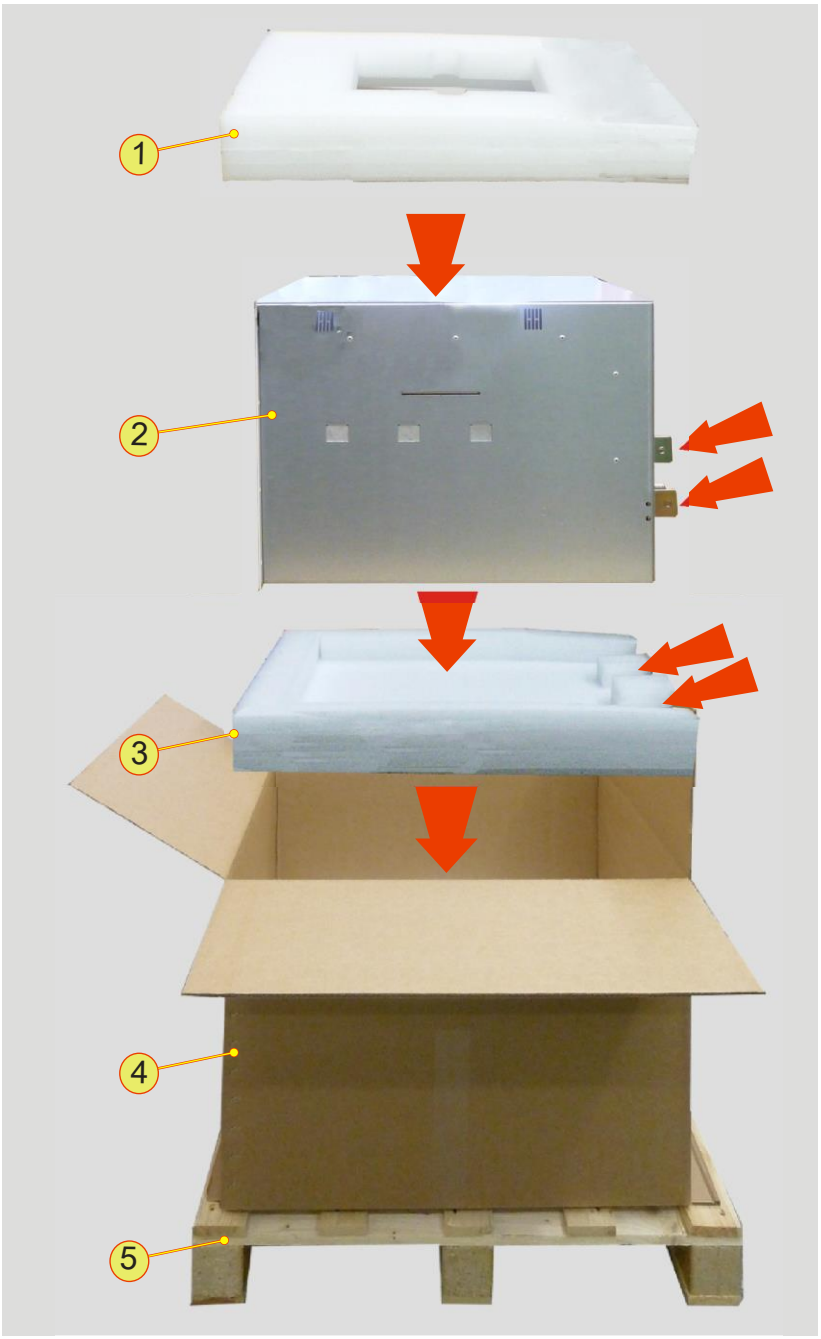


Abb. 147 Anordung einer Standard-Versand-Verpackung für TC.GSS-Gerät mit 9 HE.

Bestandteile der Original-Versand-Verpackung	
1	**Deckel** Obere Schutzabdeckung mit einer Aussparung für die Zubehör-Schachtel.
2	**TopCon-Netzgerät mit 9HE**
3	**Boden** Unterere Schutzauflage mit Platz an der Rückseite, um die Stromschienen des TopCon TC.GSS-Gerätes aufzunehmen.
4	**Karton-Versandschachtel**
5	**Transport-Palette,** Einweg-Palette 120 x 80 mm Der Versand-Karton wird auf die Einweg-Palette festgezurrt.

Tabelle 133 Verpackungsmaterial für Standard Verpackung.

9.6.2. Optionaler Verpackungszusatz

Es kann für bestimmte Transportwege notwendig sein, TopCon-Netzgeräte durch zusätzlichen Transportschutz gegen Beschädigung zu sichern.

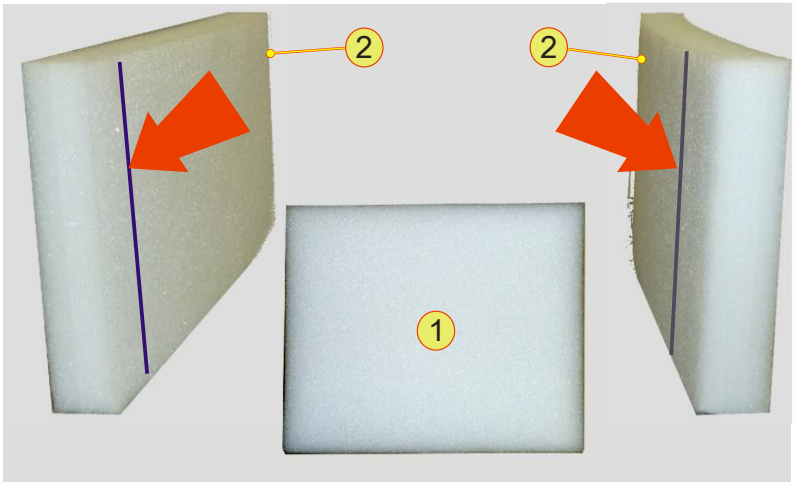


Abb. 148 Zusätzliches Verpackungsmaterial.

Optionaler Zusatzschutz	
1	**Geräte-Front-Schutz** Schützt zusätzlich die Geräte-Vorderseite
2	**Seiten-Schutz** Der Seitenschutz ist innen eingeschlitzt, um die überstehende Front-Platte des TC.GSS-Gerätes aufzunehmen.

Tabelle 134 Zusätzliches Verpackungsmaterial.

9.7. Umweltgerechte Entsorgung

Elektrogeräte sind zu wertvoll für den Hausmüll.

Halten Sie sich bei der Entsorgung von Elektrogeräten an die länderspezifische Gesetzgebung.

10. Anhang

10.1. Technische Daten

10.1.1. Netzanschluss

Gerätetyp	TC.GSS.20	TC.GSS.32
Anschlussart	3 LPE (ohne Nullleiter)	
Netzspannung (3-phasig, verkettet)	400 V_{eff} : 360 V_{eff} – 440 V_{eff} ;	
Netzfrequenz	48 – 62 Hz	
Zulässige Netzunsymmetrie	< 3%	
Anschlussleistung	25 kVA	40 kVA
Modell 400 VAC (3-phasig)	32 A_{eff}	50 A_{eff}
Einschaltstrom [1]	< 15 A	
Nennstrom Sicherungsautomat [2]	40 A	63 A
Abschaltvermögen Sicherungsautomat [2]	10 kA	
Leistungsfaktor (cos φ)	~ 0.99	
Wirkungsgrad ca.	~92 %	~92 %
Verlustleistung ca.	1.5 kW	2.0 kW

Tabelle 135 Elektrische Kenngrössen der verschiedenen TopCon TC.GSS Leistungsklassen. Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Datenblättern.
[1] Bei Nennspannung am Netzanschluss.
[2] Eingebauter Sicherungsautomat.Weiterführende Informationen zum

Vorläufig

10.1.2. Ableitstrom

Die folgenden Ableitstrom-Ergebnisse werden durch die Bestimmungsgemässe Funktion des Netzfilters hervorgerufen.

Ableitstrom-Bedinung	Gesamt-ableit-strom	Frequenz-Bereich				
		50 Hz	≤ 100 Hz	150 Hz	≤ 1 kHz	> 1 kHz
„Voltage ON“ ohne Last	100 mA	1 mA	2 mA	2 mA	3 mA	100 mA
„Voltage ON“ mit Volllast	114 mA	5 mA	5 mA	1 mA	6 mA	114 mA

Tabelle 136 Ableitstrom – Messergebnisse eins TC.GSS Gerätes mit 32 kW im Leerlauf und unter Last.

Falls Sie einen FI-Schutzschalter einsetzen wollen, verwenden Sie ein Gerät mit erweitertem Frequenzbereich.

Achten Sie bitte auf die unterschiedlichen Bedürfnisse für Brand- und Personenschutz.

Regatron empfiehlt Ihnen den Einsatz eines Allstrom-Sensitiven FI-Schutzschalters.

10.1.3. Steuerung- und Regelungsparameter

Fernprogrammierung	
Analoge Ansteuerung X105	Eingangsimpedanz 20 kΩ
Spannungssollwert	0 – 10 V_{DC} für 0 – 100 % V_{nom}
Stromsollwert	0 – 10 V_{DC} für 0 – 100 % I_{max}
Leistungsbegrenzung	10 – 0 V_{DC} für 0 – 100 % P_{nom}
Innenwiderstands-simulation[1,3]	0 – 10 V_{DC} für 0 – R_{max}
Digitale Ansteuerung (Schnittstellen)	RS-232[1]; HMI[2]; TC.CANOpen[2]; TC.GPIB[2];TC.USB[2]
Isolation gegen Netzspannung	2500 V_{AC}

Tabelle 137 Analoge und digitale Anteuerung. [1]Standard, [2]Option
[3]Maximaler Widerstandswert Standard 1,2 Ω oder optional : 3,2 Ω
[4] Die Wertes hängen von einem kofigurationsflagt ab.
Siehe Kapitel 7.2.5, page 124

Genauigkeit – Messauflösung[1]	
Analog Ein- und Ausgang	0.1 % bei 10 Bit Auflösung
Istwert Spannung	0.025 % bei 12 Bit Auflösung
Istwert Strom	0.025 % bei 12 Bit Auflösung
Temperaturmessung	0.2 °C

Tabelle 138 Messgenauigkeit des TC.GSS-Gerätes.
[1]Absolutwert oder bezogen auf Nennwerte.

Zeiten	
Anlaufzeit	
Steuerelektronik[1]	5.0 s
Leistungsteil[2]	0.1 s
Zykluszeiten	
Leistungsteil	25.0 µs
Spannungs- und Stromregler	50.0 µs
Leistungsregler	50.0 µs
Schutz und Überwachung	50.0 µs
Zustandsautomat	1.0 ms
Systemkommunikation	1.0 ms

Tabelle 139 Anlauf – und Zykluszeiten eines TC.GSS-Gerätes.
[1]Nach Einschalten der Netzspannung. [2]Nach Freigabe der Ausgangsspannung.

10.1.4. Ausgang

Geräte-Leistungsklasse	20 kW	30 kW
Regelbereich		
Ausgangsspannung[1]	0 – 100 %	
Ausgangsstrom[1]	0 – 100 %	
Ausgangsspannung und -Strom	Siehe separate technische Datenblätter	
Restwelligkeit	Siehe separate technische Datenblätter	
Isolation[2] gegen Erde und Netz	min. 125 V	

Tabelle 140 Parameter des DC-Ausgangs.
[1] Bezogen auf Nennwerte, bei ohmscher Last .
[2] Sämtliche Schnittstellen sind gegeneinander aber auch gegen Erde isoliert. Die Isolationsspannung muss überschritten werden, bevor es zu einem Überschlag kommen kann.

10.1.5. Schutzfunktionen

Überspannungsschutz	
Im Betrieb als Stromquelle	Spannungsbegrenzung
Im Störungsfall	Elektronische Sperre
Ansprechschwelle[1] [2]	0 – 110 %
Ansprechzeit[2]	50 µs – 1600 ms

Tabelle 141 Überspannungsschutz des TC.GSS-Gerätes
[1] Bezogen auf Nennspannung
[2] Einstellbar

Überstromschutz	
Im Betrieb als Spannungsquelle	Strombegrenzung
Im Störungsfall	Elektronische Sperre
Ansprechschwelle [1] [2]	0 – 110 %
Ansprechzeit[2]	50 µs – 1600 ms

Tabelle 142 Überstromschutz des TC.GSS-Gerätes.
[1] Bezogen auf Maximalstrom
[2] Einstellbar

10.1.6. Schnittstellen – Pin-Belegung

10.1.6.1. Allgemeine elektrische *Eigenschaften*

Sämtliche Schnittstellen sind gegeneinander aber auch gegen Erde isoliert. Die Isolationsspannung beträgt min. 125 V, bevor es zu einem Überschlag kommen kann.

Elektrischen Eigenschaften der internen Hilfsspannung:

Internal auxiliary supply 24 V_{DC}	
Spannung (max.)	24 V_{DC}
Srom (max.)	0,2 A

Tabelle 143 Hilfsspannung

10.1.6.2. Pin – Belegung D-Sub-Stecker

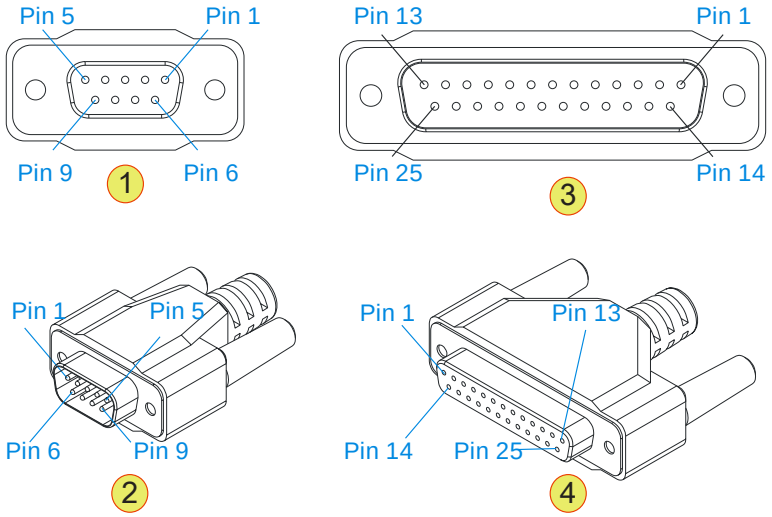


Abb. 149 **-1-** D-Sub 9 Pin Buchse; . **-2-** D-Sub 9 Pin Stecker
-3- D-Sub 25 Pin Buchse; **-4-** D-Sub 25 Pin Stecker

10.1.6.3. Schnittstellen RS-232

Verbindung: D-Sub Buchse 9-polig

TopControl-Seite				PC-Seite
Pin	**Beschreibung**	**I/O**	**Signal**	**Signal**
1	not connected (n.c.)	-	**-**	**-**
2	Transmit data	O	**TXD**	**RXD**
3	Receive data	I	**RXD**	**TXD**
4	n.c.	-	**-**	**-**
5	Common ground	-	**GND**	**GND**
6	n.c.	-	**-**	**-**
7	n.c.	-	**-**	**-**
8	n.c.	-	**-**	**-**
9	n.c.	-	**-**	**-**
	Mit Erde verbunden	-	**Schirm**	**-**

Tabelle 144 Pinbelegung RS-232 n.c.: nicht verbunden.

VORSICHT Mögliche Beschädigung der Schnittstelle RS-232 durch:

- Stromspitzen und statische Aufladung

Vermeidung:

⇒ Alle an einer Verbindung via RS-232 beteiligten Geräte dürfen keine Spannung an der Schnittstelle anliegen haben, bevor die Verbindung mechanisch hergestellt wird.

10.1.6.4. CAN-Bus – Schnittstellen X101/X102

Verbindung: D-Sub Buchse 9-polig

Pin-Belegung – CAN-Bus-Schnittstelle			
Pin	**Signal**	**I/O**	**Beschreibung**
1	**INTERLOCK_CAN**	I	Interlock CAN
2	**CAN_L**	I/O	CAN Low
3	**GND_CAN**	O	CAN Common
4	**Q4_Enable**	I/O	
5	**I_Sys**	O	
6	**AGND**	O	CAN Common
7	**CAN_H**	I/O	CAN High
8	**0 VDC I/O**	O	Auxiliary supply common
9	**+24 VDC I/O**	O	Auxiliary supply + 24 V_{DC}
	Schirm		Connected with PE

Tabelle 145 Pin-Belegung bei den Schnittstellen X101/X102

Empfohlene Kabeleigenschaften für die Systemkommunikation

Eigenschaft	Beschreibung
Wellenimpedanz	120 ± 20 Ω
Kabelquerschnitt	4 x 2 x 0.14 mm^2 mit Abschirmung
Verdrillung	Paarweise 1 + 8/2 + 7/3 + 6/4 + 5
Empfohlene Typen	Dätwyler Uninet –4P, Dätwyler Uninet –4P flex

Tabelle 146 Kabeleigenschaften der Schnittstelle X101/X102

10.1.6.5. Sense – Schnittstelle X104

Verbindung: Buchse, 3-polig

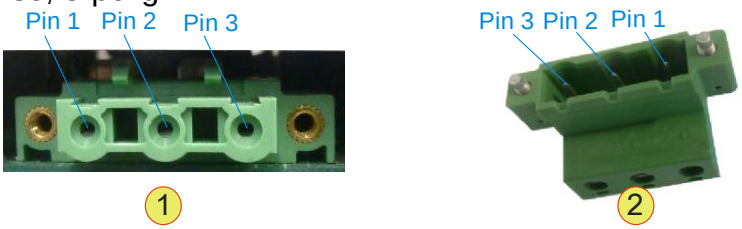


Abb. 150 **-1-** 3 polige Buchse; . **-2-** 3 poliger Stecker

Pin-Belegung – Sense			
Pin	**Signal**	**I/O**	**Beschreibung**
1	**S+**	I	Sense positive pol
2	**S-**	I	Sense negative pol
3	**GND**	I	Ground connected with PE

Tabelle 147 Pin-Belegung bei den Schnittstelle X104

Elektrischen Eigenschaften – Sense	
Beteiligte Pins	Pin 1, 2, 3
Stromaufnahme (max.)	~ 1 mA bei U_{NOM}
Spannung (max.)	U_{NOM}
Bezugsmasse	Pin 3

Tabelle 148 Elektrische Eigenschaften der Schnittstelle X104

10.1.6.6. Analog-Digital-Schnittstelle – Schnittstelle X105

Pin-Belegung – Analog-/Digital-Schnittstelle			
Pin	**Signal**	**I/O**	**Beschreibung**
1	**AGND**	I	Analog ground for Pins 2–4, 14–16
2	**VREF**	I	Voltage setpoint
3	**IREF**	I	Current setpoint
4	**IACT**	O	Current feedback
5	**0 VDC**	O	0 V_{DC} I/O ground for Pin 25
6	**+10 VDC**	O	Analog reference voltage
7	**COM**	I	(cdonnected with Pin 17) 0 V_{DC} DigIn; Common ground for Pins 8–9, 18–20, 24
8	**APP_DIGITALIN_4; CLEAR_ERROR**	I	Digital input
9	**VOLTAGE_ON**	I	Digital input
10	**OK/ALARM_b**	O	Relais output 1 normally open
11	**OK/ALARM_a**	O	Relais output 1 Common
12	**RUN_b**	O	Relais output 2 normally open
13	**RUN_a**	O	Relais output 2 Common
14	**PREF**	I	Power limit analog input
15	**RREF**	I	Ri-simulation analog input
16	**VACT**	O	Voltage feedback output
17	**COM**	I	(verbunden mit Pin 7) Common ground to Pins 8–9, 18–20, 24
18	**APP_DIGITALIN_1**	I	Digital input
19	**APP_DIGITALIN_2**	I	Digital input
20	**APP_DIGITALIN_3; ANAOG_ REFERENCE_ SELECT**	I	Digital input (Analog reference select
21	**WARN_a**	O	Relais output 3 normally open
22	**WARN_b**	O	Relais output 3 normally closed
23	**WARN_c**	O	Relais output 3 Common
24	**INTERLOCK_IN_+**	I	Input Interlock +
25	**+24 VDC**	O	Auxiliary supply + 24 V_{DC}

Tabelle 149 Pin-Belegung der X105-Schnittstelle.

Elektrischen Eigenschaften – Analog-/Digital-Schnittstelle	
Analoge Eingänge	
Beteiligte Pins	Pin 2, 3, 14, 15
Eingangsspannungsbereich[1]	0 – 10 V_{DC} (oder -10 V_{DC} – 10 V_{DC})
Eingangsimpedanz	20 kΩ
Bezugsmasse	Pin 1
Analoge Ausgänge	
Beteiligte Pins	Pin 4, 16
Ausgangsspannungsbereich[1]	0 – 10 V_{DC} (oder -10 V_{DC} – 10 V_{DC})
Ausgangsimpedanz	335 Ω
Bezugsmasse	Pin 1
Digitale Eingänge	
Beteiligte Pins	Pin 18, 19, 20
Eingangsspannungsbereich	High level: 10 V_{DC} – 28 V_{DC} Low level: 0 V_{DC} – 2 V_{DC}
Eingangsimpedanz	4.7 kΩ
Bezugsmasse	Pin 1
Digitale Ausgänge	
Beteiligte Pins	Pin 10, 11, 12, 13, 21, 22, 23
Schaltspannung (max.)	30 V_{DC}
Schaltstrom (max.)	1 A
Bezugsmasse	Pin 1

Tabelle 150 Elektrische Eigenschaften – Analog-Digital- Schnittstelle.
[1] Kann über ein Konfigurationsflag auf bipolare Signalspannung umgestellt werden. Kontaktieren Sie im Bedarfsfall den Regatron Kunden-Service.

Mechanische Eigenschaften – Analog-/Digital-Schnittstelle	
Verbindungsart	D-Sub 25-polig; Buchse

Tabelle 151 Mechanische Eigenschaften – Analog-/Digital-Schnittstelle

10.1.6.7. ISR Schnittstelle – X107 (Option)

Bei Verwendung der Option ISR dient die Schnittstelle dazu, das integrierte Sicherheitsrelais anzusprechen.

Pin-Belegung – Integriertes Sicherheits Relais ISR (Option)			
Pin	**Signal**	**I/O**	**Beschreibung**
1	**+24 VDC I/O**	O	Auxiliary supply + 24 V_{DC}
2	**---**	I	---
3	**NC**	I/O	NC (Normally closed)
4	**A1**	I/O	Relay-coil Pin 1
5	**Common**	I	ISR Common
6	**GND I/O**	I/O	Auxiliary ground for pin **-1-**
7	**--**	I/O	---
8	**NO**	I/O	NO (Normally open)
9	**A2**	O	Relay-coil Pin 2
	Shield		Connected with PE

Tabelle 152 Pin-Belegung bei den Schnittstellen X107 (Option)

Elektrische Eigenschaften	
Integriertes Sicherheits Relais ISR (Option)	
Beteiligte Pins	Pin 1, 2, 3
Stromaufnahme (max.)	~1 mA bei U_{NOM}
Spannung (max.)	U_{NOM}
Bezugsmasse	Pin 6

Tabelle 153 Elektrische Eigenschaften – Schnittstelle ISR (Option) .

Mechanische Eigenschaften – ISR (Option)	
Verbindungsart	D-Sub 9-polig; Buchse

Tabelle 154 Mechanische Eigenschaften – ISR (Option).

10.1.6.8. System current sense - Schnittstelle X108

Die Schnittstelle X108 wird im Moment noch nicht unterstützt.

Pin	Signal	I/O	Beschreibung
1	**Res1**	I/O	Res Signal
2	**A_Res**	I	Res Analog Input
3	**Q4_Enable**	I/O	Indicates the active Quadrant Q4 with 24 V_{DC}
4	**AGND**	I/O	GND Isys, current sensor for pin **-5-**
5	**I_Sys**	I	Systemstrom von Stromsensor; zu den Shuntwiderständen
6	**+15V**	O	+15 V supply for current sensor, max. 200mA
7	**-15V**	O	- 15 V supply for current sensor, max. 200mA
8	**GND_IO**	O	Auxiliary ground for pin **-9-**
9	**24V IO**	O	Auxiliary supply + 24 V_{DC}
	Shield		Connected with PE

Tabelle 155 Pin-Belegung der Schnittstelle System current sense.

Elektrische Eigenschaften – System current Sense	
Stromaufnahme (max.)	I_{NOM} ca. 2000 A
Bezugsmasse	Pin 4

Tabelle 156 Elektrische Eigenschaften – Schnittstelle System current sense.

Mechanische Eigenschaften – System current Sense	
Verbindungsart	D-Sub 9-polig; Buchse

Tabelle 157 Mechanische Eigenschaften – Schnittstelle System Current Sense.

10.2. Fehlerliste

10.2.1. Einleitung

Unterteilung in Gruppen- und Detail-Fehler

Um eine möglichst schnelle und präzise Fehlerdiagnose stellen zu können, werden die möglichen Fehler in 16 Gruppenfehler eingeteilt. Jeder dieser Gruppenfehler wird wiederum in bis zu 16 Detailfehler aufgeschlüsselt.

Die Gruppen- und Detailfehler können über den direkten digitalen Zugriff (via TopControl oder HMI/RCU) ermittelt werden. Gruppenfehler und Detailfehler werden zusätzlich mit einem Blink-Code sequentiell an der roten Leuchtdiode “ERROR“ auf der Frontseite angezeigt.

Für Warnungen gilt derselbe Mechanismus. Sie werden über die gelbe Leuchtdiode „STATUS“ auf der Frontseite angezeigt oder können via TopControl und HMI/RCU abgefragt werden.

Fehlerquittierung

Das Gerät verbleibt nach Auftreten eines Fehlers bis zu dessen Quittierung im Zustand ERROR und signalisiert dies entsprechend mit den digitalen Ausgängen (Relais) und den Leuchtdioden auf der Frontplatte.

Die positive Flanke des Signal **Clear Error** dient zur Fehlerquittierung. Dazu dient der dafür vorgesehene Digital Input oder der entsprechende Steuerparameter (direkter digitaler Zugriff).

Steuer-Signale im Fehlerfall

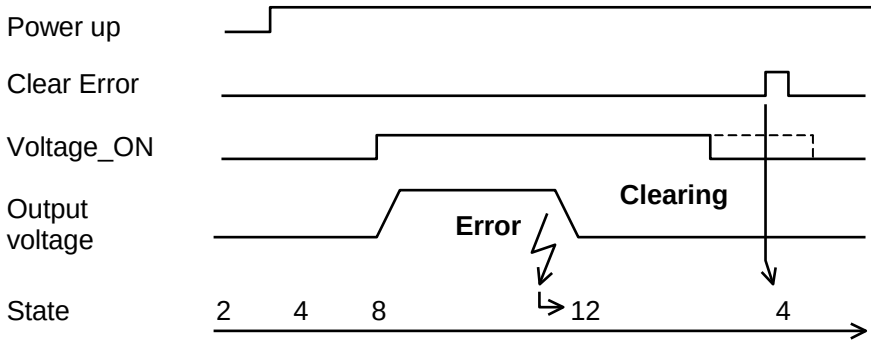


Abb. 151 Steuer-Signale im Fehlerfall.

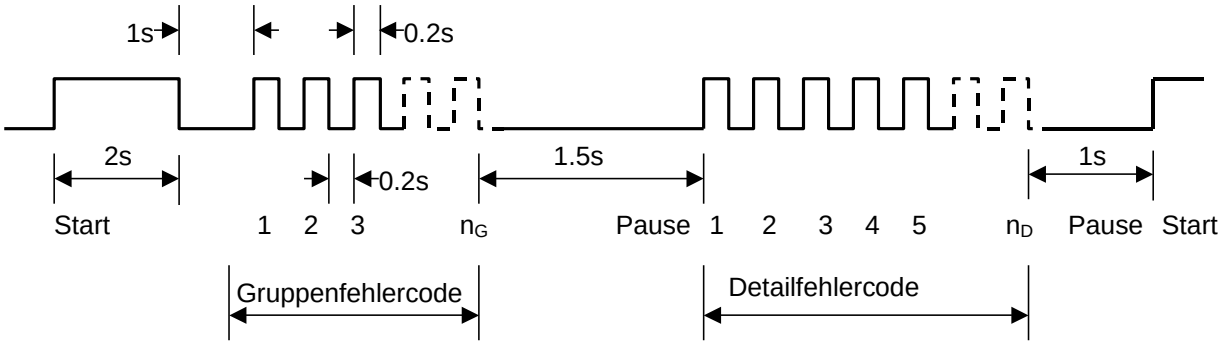
Fehler und Quittierung

Die Warnungen werden ebenfalls gespeichert, bis sie quittiert werden. Dazu dient die positive Flanke des Signal **Clear Error**.

Fehler können auch über die PC Software TopControl und über das HMI/RCU quittiert werden.

Fehler- und Warnungs-Anzeige an den Front-LED's

Die Anzahl Blinkzeichen zeigt die mögliche Störungsursache (Gruppenfehler und Detailfehler) an. Die nachfolgende Grafik zeigt eine Periode des Anzeigezyklus.



Fehler werden über die rote ERROR-LED angezeigt; Warnungen über die gelbe STATUS-LED.

Errorcodes und Warncodes sind identisch. Alle Fehler und Warnungen werden nacheinander gem. obigem Schema ausgegeben. Danach beginnt die Blinksequenz wieder mit dem ersten Fehler bzw. der ersten Warnung.

Das Kapitel Übersicht Detail-Fehler und Detail-Warn-Codes listet alle Blinkcodes auf und gibt Hinweise zur Fehlerursache und deren Behebung.

10.2.2. Übersicht Gruppen-Fehler- und Gruppen-Warn-Codes

Anzeige der Störungsursache

Blink Code	Gruppen-Fehler	Anzeige TopControl/HMI[1)]
1	Interne Fehler	0) Internal
2	PDSP-Fehler	1) Internal (PDSP)
3	Fehler auf Grund des Ausgangsstromes	2) Output current
4	Fehler auf Grund der Ausgangsspannung	3) Output voltage
5	Fehler in der Stromversorgung	4) Supply
6	Temperatur-Fehler	5) Temperature
7	Kommunikations-Fehler	6) Communication
8	Modulator-Fehler	7) Internal (Modulator)
9	AD_Overrange_1-Fehler	8) Internal (AD overrange 1)
10	AD_Overrange_2-Fehler	9) Internal (AD overrange 2)
11	AD_Underrange_1-Fehler	A) Internal (AD underrange 1)
12	AD_Underrange_2-Fehler	B) Internal (AD underrange 2)
13	Login-Fehler	C) Login
14	Konfigurations-Fehler	D) Configuration
15	-- (unbenutzt)	E) Not def.(group 14)
16	Interlock offen, Verschiedenes	F) Interlock open, Miscellaneous

[1)] Auf dem HMI/RCU ist der Platz zu klein, um die Fehler bzw. Warnungen genau so ausführlichwie in TopControl wiederzugeben. D.h. der Text wird ev. in einer abgekürzten Version angezeigt. Der dem Text vorangestellte Code ist in TopControl und HMI/RCU jedoch identisch

Die obige Liste zeigt eine Übersicht aller existierenden Gruppen-Fehler. Einige der Gruppen können unter demselben Gruppen-Code auch als Warnungen auftreten.

Der vorangestellte Code [0) ...F)] hilft, die Fehler-Gruppe/Warn-Gruppe eindeutig zu identifizieren. Dieser Code erscheint sowohl in TopControl (Schaltflächen „Show Errordetail“/„Show Warndetail“) als auch auf dem HMI/RCU (Fehler-/Warn-Menu).

Übersicht Detail-Fehler und Detail-Warn-Codes

Die nachfolgende Tabelle listet alle Detail-Fehler auf. Einige der Detail-Fehler können unter demselben Code auch als Warnungen auftreten

Über den Blinkcode in Spalte 1 kann der Fehler bzw. die Warnung anhand der Anzahl Blinkzeichen der Front-LED’s identifiziert werden.

Die Spalte „Anzeige TopControl/HMI“ gibt den genauen Wortlaut in TopControl wieder (Schaltfläche „Show Errordetail“/„Show Warndetail“). Auf dem HMI/RCU sind die Texte aus Platzgründen abgekürzt. Die Fehler können jedoch anhand des vorangestellten Codes eindeutig identifiziert werden.

10.2.2.1. Fehler-Gruppe 0) Internal

Gruppen-Fehler: 0) Internal			
Blink Code	**Anzeige TopControl/ HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
1-1	00) Invalid systemstate	ungültiger interner Zustand wurde detektiert. Für Debug-Zwecke	→Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
1-2	01) Invalid module state		
1-3	02) Calculation Overflow	Überlauf bei interner Berechnung abgefangen	Falsche Parameter eingestellt → →Nach einem Software-Update sicherstellen, dass alle eventuell mitgelieferten Parameter ge laden und ge-speichert wurden
1-5	04) EEPROM table write	Fehler beim Schreiben der Geräteparameter in den nichtflüchtigen Speicher	Update von V4.11.33 oder älter auf V4.11.34 oder neuer →Nach PowerUp "Store settings" und Gerät neu starten.
1-6	05) Flash timeout	Timeout beim Schreiben/Löschen eines Flash-Sektors aufgetreten	→Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kon taktieren
1-7	06) ADC sequence	AD-Wandler-Sequenz in falscher Reihenfolge	Starker EMV-Störpuls beeinträchtigt AD-Datenstrom →Geräte grossflächig erden →EMV Störer lokalisieren z.B. Schützen ohne Freilaufdioden
1-8	07) Invalid EEPROM table	Geräteparameter-Tabelle leer oder ungültig	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
1-9	08) Requested state not available	Unerwarteter Zustands-übergang detektiert. Für Debug-Zwecke	
1-10	09) Thyristor not switched on	Thyristor zum Über-brücken des Zwischen-kreis-Ladewiderstandes ist nicht eingeschaltet (Soll-zustand). Für Debug-Zwecke	
1-11	0A) No active controller defined	Es wurde kein aktiver Regler festgelegt. Für Debug-Zwecke	
1-12	0B) ADC timeout	Timeout bei Istwert-Erfassung aufgetreten	Folgefehler von Fehler 06 →siehe oben, Fehler 06
1-13	0C) ADC DMA interrupt missing	Istwert-Erfassung unvollständig	
1-15	0E) Invalid interrupt routine called	Unerwartete Interrupt-Routine wurde aufgerufen. Für Debug-Zwecke	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kon-taktieren
1-16	0F) Old EEPROM table loaded	Version in Geräteparameter-Tabelle stimmt nicht mit aktueller Software überein	Tritt nach einem Firmware-Update des MainDSP auf → Nach einem Software-Update sicherstellen, dass alle ev. mitgelieferten Parameter geladen und gespeichert wurden. Siehe auch Anleitung Software Update

Fehler-Gruppe 1) Internal (PDSP)

Gruppen-Fehler: 1) Internal (PDSP)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/ HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
2-1	10) PDSP package checksum	System-Kommunikation ist gestört	Starker EMV-Störpuls → Geräte grossflächig erden → EMV Störer lokalisieren, z.B. Schützen ohne Freilaufdioden
2-2	11) Wrong PDSP SW version	Version des Peripherie-DSP korrespondiert nicht mit der des MainDSP	- Bei einem Software-Update wurde der Peripherie-DSP noch nicht auf den neuesten Stand gebracht - Neueste Parameter nach Software-Update nicht geladen →Software-Update genau nach Anleitung durchführen
2-3	12) PDSP fault	interner Fehler aufgetreten.	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
2-4	13) Write queue overrun		
2-5	14) Too many PDSP packages		
2-6	15) SCI checksum	diverse RS232-Fehler	- Störung auf RS232-Kabel → Geräte grossflächig erden → Ev. kürzeres Kabel verwenden → Geschirmtes Kabel verwenden → Erdschleifen vermeiden, RS232 galvanisch trennen → EMV Störer lokalisieren, z.B. Schützen ohne Freilaufdioden
2-7	16) SCI parity		
2-8	17) SCI overrun		
2-9	18) SCI framing		
2-10	19) SCI break		- Falsche RS232-Timings eingestellt (Baudrate, Stop-Bit, Parity-Bit, ...) → Korrekte Werte siehe Betriebsanleitung
			- Pegelumschaltung auf RS232 beim Ein- oder Ausschalten eines PC/Laptop (Fehler 18)) → RS232-Kabel erst nach Start des PC/Laptop anschliessen bzw. vor ausschalten abziehen → Update des Peripherie-DSP auf V0.11
			- Hostseitig falscher inaktiver RS232-Pegel solange die Schnittstelle nicht geöffnet ist (Fehler 18)) → Update des Peripherie-DSP auf V0.11 → TopControl starten und laufen lassen, um die Schnittstelle zu öffnen. Der Fehler kann dann quittiert werden

Gruppen-Fehler: 1) Internal (PDSP) (Fortsetzung)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/ HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
2-11	1A) Unknown SCI status bit	Undefinierte interne Kommunikation. Für Debug-Zwecke	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
2-12	1B) Unknown CAN status bit		
2-13	1C) Unknown PDSP package		
2-14	1D) Package from not initialised mailbox	CAN-Paket von einer nicht initialisierten Mailbox erhalten. Für Debug Zwecke	Tritt in Firmware V4.11.30 im Verbundbetrieb ab 4 Geräten beim Login einmalig auf. Kann in diesem Fall ignoriert werden → Fehler quittieren → Für Geräteanzahl >3 im Verbund: neuere Firmware benutzen
2-15	1E) PDSP communication stopped	Kommunikation mit dem Peripherie-DSP ist ausgefallen	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
2-16	1F) SCI timeout within a talk frame	Timeout beim Empfang eines TALK-Frames via RS232	- RS232-Kommunikation wurde unterbrochen oder gestört → siehe oben, Fehler 15-19)
			- Folgefehler von Fehler 18) → siehe oben, Fehler 15-19)
			- Zu langsame Implementierung des TALK-Protokolls auf der Host-Seite (PC) → Alle Bytes eines TALK-Frames müssen innerhalb 5ms (Peripherie-DSP Version V0.09/V0.10) bzw. innerhalb 200ms (ab Peripherie-DSP Version V0.11) gesendet werden

10.2.2.2. Fehler-Gruppe 2) Output current

Gruppen-Fehler: 2) Output current			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
3-1	20) i2t	Berechnete Verlustenergie $[(I_{Grenz})^2 – (I_{out})^2] * t$ überschreitet Grenzwert I^2t_{max}	Strom während einiger Zeit über I_{Grenz} → Belastung reduzieren → IGrenz bzw. I2tmax der Last anpassen
3-2	21) Overcurrent Isek	Ausgangsstrom überschreitet eingestellten Level während einer bestimmten Delay-Zeit.	Regler-Überschwingen bei Sollwert-Sprüngen → Sollwert-Rampe verkleinern → Regelparameter verkleinern
			Regler-Schwingung → Regelparameter verkleinern
			Hartes Zuschalten einer niederohmigen Last führt zuStromspitze aus Ausgangskapazität → Kurzzeitigen Spannungseinbruch durch anbringen einer externen Kapazität/Serie-Induktivität verringern → Nach Absprache mit dem Hersteller kann ggf. das Delay erhöht werden
3-3	22) Overcurrent Iprim	Transformator-Strom überschreitet eingestellten Level (Level ist Temperatur-Abhängig)	Regler-Überschwingen bei Sollwert-Sprüngen → Steigung der Sollwert-Rampe verkleinern → Regelparameter verkleinern
			Hartes Zuschalten einer niederohmigen Last (schneller und grosser Spannungseinbruch) → Kurzzeitigen Spannungseinbruch durch anbringen einer externen Kapazität/Serie-Induktivität verringern → Regelparameter verkleinern
			Hardwaredefekt → Behebung durch Hersteller
3-4	23) Gatedrive A fault	Hardware Stromüberwachung. Kurzschlusserkennung mit direkter Abschaltung der Leistungsendstufe	→ siehe oben „22) Overcurrent Iprim“
3-5	24) Gatedrive B fault		
3-6	25) Overcurrent Isek (level derated by temperature)	Wie 21) Abschalt-Level wurde wegen hoher Temperatur reduziert (von 110% auf 100% Geräte-Maximalstrom)	→ siehe oben „21) Overcurrent Isek“
3-7	26) TCLIN Overcurrent	Strom überschreitet zulässigen Grenzwert	→ Last reduzieren
3-8	27) TCLIN Overload	Safe Operating Area-Grenze (SOA) ist überschritten, zu hohe Transienten sind aufgetreten	Regler ist instabil → Verstärkung reduzieren → Drop-Voltage reduzieren

10.2.2.3. Fehler-Gruppe 3) Output voltage

Gruppen-Fehler: 3) Output voltage			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
4-1	30) Overvoltage	Spannung hat eingestellten Level eine voreingestellte Zeit lang überschritten	Last-Abwurf bei bereits hoher Spannung → Last-Abwurf-Detektion aktivieren → Regelparameter erhöhen Adaptive Regelparameter benutzen → Anbringen einer zusätzlichen externen Kapazität → Nach Absprache mit dem Hersteller kann ggf. das Fehler-Delay erhöht werden
			Regler-Schwingung → Regelparameter verkleinern. Ev. P-Anteil erhöhen
			Überschwingen bei Sollwertsprung → Steigung der Sollwert-Rampe verkleinern → Regelparameter verkleinern → Überschwingen im Leerlauf: adaptive Spannungs-Regelparameter benutzen
4-2	31) Max. sense voltage drop reached	Differenz aus Modul-Spannung minus Sense-Spannung hat die eingestellte Grenze eine bestimmte Zeit lang (Delay) überschritten → Überwachungslevel und Delay an aktuelle Verhältnisse anpassen. → Ggf. Überwachung deaktivieren, falls nicht benötigt → Niederohmigere Last-Zuleitung verwenden → Lastzuleitung nicht auftrennen	
4-3	32) TCLIN Overvoltage	Spannung über-schreitet Grenzwert	Regler ist instabil → Verstärkung reduzieren → Drop-Voltage reduzieren → Eingangsspannung reduzieren

10.2.2.4. Fehler-Gruppe 4) Supply

Gruppen-Fehler: 4) Supply			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
5-1	40) TCLIN +5V too high	Versorgungsspannung über/unterschreitet erlaubte Grenzwerte	-) int. Netzgerät defekt -) anderer Fehler auf Board → neu starten, ggf. Support anrufen
5-2	41) TCLIN +5V too low		
5-4	43) +5V too low	Interne Versorgungsspannung ausserhalb des gültigen Bereichs	Folgefehler von 24V zu tief/zu hoch → *siehe unten, Fehler 4B/4C)*
5-5	44) +5V too high		
5-6	45) +15V too low		Folgefehler von Fehler 07) (falsche Gain-Werte) → *Siehe oben, Fehler 07)*
5-7	46) +15V too high		
5-8	47) –15V too low		Hardwaredefekt → *Behebung durch Hersteller*
5-9	48) –15V too high		
5-10	49) DC link voltage too low	Zwischenkreis-Spannung zu tief. (Ausgangsgrössen können ggf. nicht erreicht werden.)	Netzspannung zu tief → *Netzspannung überprüfen*
			Zuleitungsquerschnitt zu klein → *Kabel mit genügend grossem Querschnitt wählen*
			Schlechter Kontakt einer oder mehrerer Netz-Phasen → *Auf schmutzfreie Verbindung achten und Kabel gut anschrauben*
			Hardwaredefekt → *Behebung durch Hersteller*
5-11	4A) DC link voltage too high	Zwischenkreis-Spannung zu hoch; Abschalten als Schutz für DC-Zwischenkreis und Leistungsendstufe	Netzspannung zu hoch → *Netzspannung überprüfen*
5-12	4B) +24V too low	24V-Versorgungsspannung zu tief	Fehler wenn keine Last gefahren wird: Netzspannung zu tief → *Netzspannung überprüfen*
			Fehler nur im Lastfall → *siehe auch Ursache Fehler 49)*
			externe Belastung der 24V-Versorgung zu gross → *24V-Ausgang nicht über max. spezifizierten Strom belasten*
			Hardwaredefekt → *Behebung durch Hersteller*
5-13	4C) +24V too high	24V-Versorgungsspannung zu hoch	Netzspannung zu hoch → *Netzspannung überprüfen*
			Hardwaredefekt → *Behebung durch Hersteller*
5-14	4D) Fast voltage drop on DC link	Spannungseinbruch auf Zwischenkreisspannung innerhalb kurzer Zeit (v.a. bei Lastzuschaltung/Start) (mögliche Schädigung der Zwischenkreis-Bauteile)	Netzzuleitungsquerschnitt zu klein → *Kabel mit genügend grossem Querschnitt wählen*
			Ausfall einer Netzphase → *Netzphasenspannungen überprüfen* → *Auf schmutzfreie Verbindung achten und Kabel gut anschrauben*
			Zwischenkreis-Thyristor schaltet nicht ein → *Behebung durch Hersteller*
			Hardwaredefekt → *Behebung durch Hersteller*
5-15	4E) TCLIN +15V too high	Versorgungsspannung über/unterschreitet erlaubte Grenzwerte	-) int. Netzgerät defekt -) anderer Fehler auf Board → neu starten, ggf. Support anrufen
5-16	4F) TCLIN +15V too low		

10.2.2.5. Fehler-Gruppe 5) Temperature

Gruppen-Fehler: 5) Temperature			
Blink Code	**Anzeige TopControl/ HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
6-1	50) Rectifier temp. too high	Kühlkörpertemperatur im Bereich Ausgangs-Gleichrichter bzw. IGBT-Leistungsstufe zu hoch	Zu- und Abluftstrom der Kühlluft behindert → Allfällig verstopfte Filter austauschen. Genügend Raum für Zu- und Abluft schaffen
6-2	51) IGBT temp. too high		- Umgebungstemperatur zu hoch - Laststrom zu hoch (Temperatur derating beachten) → Umgebungstemperatur senken → Belastung der Umgebungstemperatur anpassen (Derating)
6-3	52)TCLIN K1 temperature too high	Kühlkörpertemperatur an Messstelle K1 oder K2 zu hoch	-) Kühlung arbeitet nicht ausreichend → Luft-Ein-/Auslass prüfen?, Lüfter ok? -) Verlustleistung zu gross → Drop-Voltage reduzieren -) NTC K1/K2 /PCB hat Kabelbruch, anderer Defekt → Support anfordern
6-4	53)TCLIN K2 temperature too high		
6-5	54)TCLIN PCB temperature too high	Temperatur des Print zu hoch	

10.2.2.6. Fehler-Gruppe 6) Communication

Gruppen-Fehler: 6) Communication			
Blink Code	Anzeige TopControl/HMI	Beschreibung	Mögliche Ursache → Gegenmassnahme
7-1	60) CAN bus off	CAN-Controller Fehler	CAN-Bus-Abschlusswider-stand nicht angeschlossen → An beiden Bus-Enden ist ein Bus-Abschlusswiderstand erforderlich
7-2	61) CAN error passive		Master-Slave-Kabel nicht richtig angeschlossen. → Korrekten Sitz aller Kabel bei allen Busteilnehmern sicherstellen
			Unerlaubte Stern-Verkabelung des CAN-Bus → Bei Stichleitungen die maximale Länge von 30cm einhalten
			Grosse Störpegel wirken auf den CAN-Bus → Mögliche Störquellen lokalisieren und probeweise abschalten
			Master-Slave-Kabel defekt → Kabel austauschen
			TopCon-fremde Busteilnehmer stören den Bus → Alle Busteilnehmer die kein TopCon-Master, -Slave oder HMI/RCU sind entfernen
7-3	62) CAN write to mailbox denied	Interner Konflikt zwischen DSP und CAN-Controller	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
7-4	63) CAN transmission aborted		
7-5	64) CAN receive message lost		
7-6	65) HMI/RCU does not respond	Der Master erhält von der Bedieneinheit HMI bzw. RCU keine Antwort	Spannungsversorgung für entsprechendes RCU zu tief → RCU-Versorgungsspannung überprüfen
			Kommunikationsstörung → siehe oben, Fehler 60/61)
7-7	66) CAN transmit queue overrun	Interner Konflikt zwischen DSP und CAN-Controller	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
7-8	67) Slave does not respond	Der Master erhält keine Daten von einem bzw. mehreren Slaves	Kommunikationsstörung → siehe oben, Fehler 60/61)
			Slave wurde ausgeschaltet → Netz-Versorgung des Slave prüfen
7-9	68) RMB not connected	Optionale externe Messbox (RMB) ist nicht angeschlossen	Spannungsversorgung der RBM zu tief → Versorgungsspannung überprüfen
			Lichtleiter nicht oder falsch angeschlossen → korrekten Sitz der Lichtleiter überprüfen
7-10	69) Slave does not get data from master	Ein Slave bekommt keine Daten vom Master	Master wurde ausgeschaltet → Netz-Versorgung des Masters prüfen
			Kommunikationsstörung → siehe oben, Fehler 60/61)
			Folgefehler eines fehlgeschlagenen Login oder einer falschen System-Konfiguration →siehe unten, Gruppen-Fehler C) und D) (Ggf. auch Fehlermeldung des Masters beachten)
7-11	6A) TCLIN does not respond	Die Kommunikation zwischen TopCon Master und TCLIN ist unterbrochen, lief aber vorher.	Stecker des CAN-Verbindungskabel ist gelockert. → Kabel einstecken und fixieren, System neu starten.
7-12	6B) TCLIN CAN error	Allg. Fehler der CAN-Schnittstellt	→ System neu starten, ggf. Support anrufen.

10.2.2.7. Fehler-Gruppe 7) Internal (Modulator)

Gruppen-Fehler: 7) Internal (Modulator)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
8-1	70) Invalid checksum (Modulator)	Prüfsumme zur Kommunikations-Überwachung zwischen MainDSP und Modulator ist falsch	starke externe Störfelder → Mögliche Störquellen lokalisieren und probeweise abschalten
8-2	71) Invalid checksum (Main)		- Inkompatible Software Version zwischen MainDSP und Modulator (Fehler ist nicht quittierbar, bzw. tritt sofort wieder auf) - SyncTime falsch eingestellt → Software-Update genau nach Anleitung durchführen
8-3	72) Modulator queue overrun	Internen Bufferüberlauf abgefangen, nicht alle Daten konnten zum Modulator gesendet werden	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
8-4	73) Transmit register full	Sende/Empfangs-Register im MainDSP unerwartet voll	Folgefehler auf Grund einer externen Störeinkopplung → siehe oben, Fehler 70/71)
8-5	74) Receive register full		
8-7	76) Undefined ID (Modulator)	Unbekannte Datenpakete in der Kommunikation	Inkompatible Software-Versionen zwischen MainDSP und Modulator → Software-Update genau nach Anleitung durchführen
8-8	77) Undefined ID (Main)		Fehler infolge einer externen Störeinkopplung → siehe oben, Fehler 70/71)
8-9	78) VZ gain too low	Interner Überlauf beim Abgleich des AD-Wandler-Gain abgefangen	→ Nach einem Software-Update sicherstellen, dass alle ev. mitgelieferten Parameter geladen und gespeichert wurden
8-10	79) Iprim gain too low		
8-11	7A) Still in fault condition	Es wurde versucht den Modulator manuell zu starten, während dieser immer noch im Fehlerzustand ist	→ Fehler quittieren und erneut versuchen
8-12	7B) Fault on reading scope buffer	Interner Fehler beim Auslesen des Modulator Datenbuffers	→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
8-13	7C) Modulator communication stopped	Der Modulator liefert keine Interrupt-Signale zum MainDSP	Der Modulator wurde gestoppt/ist ausgefallen → Hersteller kontaktieren
8-14	7D) Wrong Modulator Version	Modulator-Version passt nicht zur MainDSP-Software. Wird erst erkannt ab MainDSP V4.11.33	- Bei einem Software-Update wurde der Modulator noch nicht auf den neuesten Stand gebracht - Neueste Parameter nach Software-Update nicht geladen → Software-Update genau nach Anleitung durchführen
8-16	7F) Unknown modulator error bit	Undefiniertes Fehlerbit in der Kommunikation zwischen MainDSP und Modualtor	Fehler infolge einer externen Störeinkopplung → siehe oben, Fehler 70/71)
			Inkompatible Software Version zwischen MainDSP und Modulator → Hersteller kontaktieren

10.2.2.8. Fehler-Gruppe 8) Internal (AD overrange 1)

Gruppen-Fehler: 8) Internal (AD overrange 1)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
9-5	84) Output voltage overrange	AD-Wandler der Ausgangs-Spannungsmes-sung in oberer Begrenzung	Überspannung → siehe oben, Fehler 30) *)
9-6	85) Output current overrange	AD-Wandler der Ausgangs-Strommessung in oberer Begrenzung	Überstrom → siehe oben, Fehler 21) *)
9-7	86) Sense voltage overrange	AD-Wandler der Sense-Spannungsmessung in oberer Begrenzung	Überspannung → siehe oben, Fehler 30) *)
9-8	87) System voltage overrange	AD-Wandler der RMB-Spannungsmessung in oberer Begrenzung	Überspannung → siehe oben, Fehler 30) *)
9-9	88) System current overrange	AD-Wandler der RMB-Strommessung in oberer Begrenzung	Überstrom → siehe oben, Fehler 21) *)

10.2.2.9. Fehler-Gruppe 9) Internal (AD overrange 2)

Gruppen-Fehler: 9) Internal (AD overrange 2)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
10-1	90) +5V overrange	AD-Wandler der internen Supply-Überwachung in oberer Begrenzung	Interne Versorgungsspannungen zu hoch → siehe oben, entsprechender Supply-Fehler (Gruppen-Fehler 4)
10-2	91) +15V overrange		
10-3	92) -15V overrange		
10-4	93) +24V overrange		
10-5	94) IGBT temperature overrange	AD-Wandler des IGBT-Temperatur-Sensors in oberer Begrenzung	Kühlkörpertemperatur tiefer als ca. 0°C → Gerät bei höherer Umgebungs-Temperatur betreiben
			Temperatursensor nicht angeschlossen oder defekt → Hersteller kontaktieren
10-6	95) Rectifier temperature overrange	AD-Wandler des Gleichrichter-Temperatur-Sensors in oberer Begrenzung	Temperatursensor nicht angeschlossen oder defekt → Hersteller kontaktieren

10.2.2.10. Fehler-Gruppe A) Internal (AD underrange 1)

Gruppen-Fehler: A) Internal (AD underrange 1)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
11-5	A4) Output voltage underrange	AD-Wandler der Ausgangs-Spannungsmes-sung in unterer Begrenzung	negative Spannung aufgrund einer Reglerschwingung → Regelparameter verkleinern
			Negative Spannung aufgrund spezieller Lastverhältnisse → Nach Absprache mit dem Hersteller lässt sich diese Fehlermeldung ggf. deaktivieren, falls für das Gerät keine Gefahr besteht
11-6	A5) Output current underrange	AD-Wandler der Ausgangs-Strommessung in unterer Begrenzung	negativer Strom aufgrund einer Reglerschwingung → Regelparameter verkleinern
			Negativer Strom aufgrund spezieller Lastverhältnisse → Nach Absprache mit dem Hersteller lässt sich diese Fehlermeldung ggf. deaktivieren, falls für das Gerät keine Gefahr besteht
11-7	A6) Sense voltage under-range	AD-Wandler der Sense-Spannungsmessung in unterer Begrenzung	→ siehe oben, Fehler A4)
11-8	A7) System voltage underrange	AD-Wandler der RMB-Spannungsmessung in unterer Begrenzung	→ siehe oben, Fehler A4)
11-9	A8) System current underrange	AD-Wandler der RMB-Strommessung in unterer Begrenzung	→ siehe oben, Fehler A5)

10.2.2.11. Fehler-Gruppe B) Internal (AD underrange 2)

Gruppen-Fehler: B) Internal (AD underrange 2)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
12-5	B4) IGBT temperature underrange	AD-Wandler des IGBT- bzw. Gleichrichter-Kühlkörper-Temperatur-Sensors in unterer Begrenzung	Temperatursensor defekt → Hersteller kontaktieren
12-6	B5) Rectifier temperature underrange		

10.2.2.12. Fehler-Gruppe C) Login

Gruppen-Fehler: C) Login			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
13-1	C0) Slave did not receive CFL [1)]	Der Slave hat keine Aufforderung erhalten, sich am System anzumelden	Es wurde kein Master definiert → Sicherstellen, dass ein Master (Modul-ID=0) vorhanden ist
			Master Gerät wurde eingeschaltet bevor der Slave eingeschaltet wurde → Master immer gleichzeitig oder nach allen Slaves einschalten (10 Sekunden Timeout einhalten)
			Master-Gerät wurde bis Ablauf des 10s Slave-Timeouts nicht eingeschaltet → Master-Gerät innerhalb von 10s nach Einschalten der Slaves ebenfalls einschalten
			Master-Slave-Kabel nicht angeschlossen → Verkabelung überprüfen
			Das Controllerboard des Masters hat keine Spannung (LED's bleiben beim Einschalten dunkel) → Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
			TC.GSS-Geräte der Generation 3 und 4 (TopCon Quadro) sind nicht CAN-Kompatibel → Nur Geräte der gleichen Generation in einem Verbund benutzen
			Folgefehler eines CAN-Bus Fehlers → siehe oben, Fehler 60/61)
13-2	C1) Slave received invalid CFL [1)]	ungültiger Anmelde-Versuch	Folgefehler von Fehler C0) → siehe oben, Fehler C0)
			Kommunikationsstörung → siehe oben, Fehler 60/61)
13-3	C2) Slave did not receive EOL		
13-4	C3) Slave received incomplete EOL		
[1)] Diese Fehler können vom Master nicht erkannt warden. Sie treten nur am Slave auf.			
13-5	C4) TCLIN CAN protocol version is not identical	Master und TCLIN können nicht mitein-ander kommunizieren	TCLIN hat andere CAN Version als Master → Firmware Update TC.LIN bzw. TC.P Master
13-6	C5) Master did not receive all RFL subframes from slaves	Fehlende CAN-Initialisierungs Pakete detektiert	Kommunikationsstörung während der Initialisierungsphase → siehe oben, Fehler 60/61)

Gruppen-Fehler: C) Login (Fortsetzng)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
13-7	C6) TCLIN missing	Der TopCon Master findet beim Systemstart keinen TCLIN	Der TopCon Master kann die Verbindung nicht aufnehmen. → Neustart: TC.LIN vor TC.P einschalten → CAN-Kabel prüfen
13-8	C7) Master did not receive all RFL subframes from HMI/RCU		
13-9	C8) CAN protocol version is not identical	Es ist nicht auf allen Geräten dasselbe CAN-Protokoll bzw. dieselbe Software installiert	→ Die Software-Versionen aller beteiligten Geräte muss identisch mit den Versionen des Master-Geräts sein
13-10	C9) Software version is not identical		
13-11	CA) Slave CAN protocol version is not identical		
13-12	CB) HMI/RCU CAN protocol version is not identical	Die HMI/RCU-Version passt nicht zur aktuellen Firmware	→ Kontaktieren Sie den Hersteller, um kompatible Versionen zu erhalten
-- [2)]	CC) HMI/RCU did not receive CFL	Ein HMI/RCU hat keine Aufforderung erhalten, sich am System anzumelden	Es wurde kein Master definiert → Sicherstellen, dass ein TopCon-Master (Modul-ID=0) vorhanden ist
			Das Controllerboard des Masters hat keine Spannung (LED's bleiben beim Einschalten dunkel) → Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
			Master Gerät wurde eingeschaltet bevor das HMI/RCU eingeschaltet wurde → Master immer gleichzeitig oder nach allen HMI/RCU einschalten (10s Timeout einhalten)
			Master-Gerät wurde bis Ablauf des 10s HMI/RCU-Timeouts nicht eingeschaltet → Master-Gerät innerhalb von 10s nach Einschalten der HMI/RCU ebenfalls einschalten
			Master-Slave-Kabel bzw. RCU-Kabel nicht angeschlossen → Verkabelung überprüfen
			TC.GSS-Geräte der Generation 3 sind nur mit HMI Firmware V1.xx.yy lauffähig. TopCon der Geräte Generation 4 (TopCon Quadro) sind nur mit HMI Firmware V4.xx.yy bzw V11.xx.yy lauffähig → Nur kompatible Geräte in einem Verbund betreiben.
			Folgefehler eines CAN-Bus Fehlers → siehe oben, Fehler 60/61)

Gruppen-Fehler: C) Login (Fortsetzung)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
-- [2)]	CD) HMI/RCU received invalid CFL	ungültiger Anmelde-Versuch	Folgefehler von Fehler CC) → siehe oben, Fehler CC)
			Kommunikationsstörung → siehe oben, Fehler 60/61)
	CE) HMI/RCU did not receive EOL		Falsches CAN-Protokoll → Nur kompatible HMI- und Controllerboard-Software verwenden
	CF) HMI/RCU received incomplete EOL		
[2)] Diese Fehler können am Master-Gerät nicht erkannt werden. Daher gibt es auch keinen Blink-Code und der Fehler kann nur auf einem HMI/RCU, nicht aber in TopControl angezeigt werden.			

10.2.2.13. Fehler-Gruppe D) Configuration

Gruppen-Fehler: D) Configuration			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
14-1	D0) Slave ID not unique	Modul-ID eines Slave ist identisch mit der Modul-ID eines anderen Slave	→ Jeder Slave benötigt eine einmalige Modul-ID.
14-2	D1) HMI/RCU ID not unique	Dieselbe HMI/RCU-ID wurde mehrfach vergeben.	→ Jedes HMI/RCU benötigt eine einmalige HMI-ID (HMI-Kennung)
14-3	D2) More than one master in system	Mehr als ein Master wurde detektiert	→ In jeden System muss genau ein TopCon-Master (Modul-ID=0) vorhanden sein.
14-4	D3) Nominal power of a slave not consistent	Nenn-Leistung eines Moduls stimmt nicht mit der des Masters überein	→ Die Nenndaten aller Module in einem Verbund müssen identisch sein mit jenen des Master-Geräts
14-5	D4) Nominal voltage of a slave not consistent	Nenn-Spannung eines Moduls stimmt nicht mit der des Masters überein	
14-6	D5) Nominal current of a slave not consistent	Maximaler Strom eines Moduls stimmt nicht mit dem des Masters überein	
14-7	D6) Number of devices in series config. does not correspond with the given value	Die Anzahl Geräte in Serie- bzw. Parallel-Schaltung stimmt nicht mit der Vorgabe überein	Die Modul-ID's wurden falsch konfiguriert → Modul-ID's gemäss Anleitung und gewünschter Konfiguration richtig einstellen
14-8	D7) Number of devices in parallel config. does not correspond with the given value		Voreinstellung weicht von der tatsächlichen Anzahl Module in Serie- bzw. Parallel-Schaltung ab → Gleiche Anzahl Geräte anschliessen wie vorgegeben → Einstellung mit TopControl an tatsächliche Anzahl Geräte anpassen
			Einer oder mehrere Slaves wurden nicht erkannt → siehe oben, Fehler C0)

Gruppen-Fehler: D) Configuration (Fortsetzung)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
14-9	D8) All slave ID's have to be numbered without a gap	Die Modul-ID's sind nicht lückenlos durchnummeriert	→ Alle Modul-ID's müssen lückenlos durchnummeriert sein. Was unter lückenlos zu verstehen ist, siehe dazu Verbund-Kapitel (in Parallelschaltung heisst lückenlos z.B. ID [hexadezimal] = 00, 10, 20, ...) Der Wert 'uiCAN_MaxNumModuleParallel' muss in allen Modulen identisch eingestellt sein. Default: 8.
14-10	D9) All HMI/RCU ID's have to be numbered without a gap	Die HMI-ID's sind nicht lückenlos durchnummeriert	→ Alle HMI-ID's müssen mit 1 beginnend lückenlos durchnummeriert sein.
14-11	DA) Number of slaves does correspond with the given value	Totale Anzahl der Geräte stimmt nicht mit der Vorgabe überein	→ siehe oben, Fehler D6/D7)
14-12	DB) Number of multiload modules does not correspond with the given value		
14-13	DC) Invalid slave ID (out of range)	Modul-ID eines Slaves ausserhalb des gültigen Bereichs	→ Es können nicht mehr als 8 Geräte in Serie bzw. Parallel geschaltet werden
14-14	DD) Invalid HMI/RCU ID (out of range)	HMI-ID ausserhalb des gültigen Bereichs	→ Konfiguration der ID über das HMI vornehmen.
14-15	DE) TCLIN ID invalid	Master sieht ungültige ID eines TCLIN	→ IDs der TCLIN einzeln prüfen/setzen
14-16	DF) TCLIN ID not unique	Master sieht mehrere TCLIN mit gleicher ID	→ IDs der TCLIN einzeln prüfen/setzen

10.2.2.14. Fehler-Gruppe E) Not def.(group 14)

Gruppen-Fehler: E) Not def.(group 14)			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
Fehler der Gruppe E) existieren zur Zeit nicht und sind für zukünftige Erweiterungen vorgesehen.			

10.2.2.15. Fehler-Gruppe F) Miscellaneous

Gruppen-Fehler: F) Miscellaneous			
Blink Code	**Anzeige TopControl/HMI**	**Beschreibung**	**Mögliche Ursache → Gegenmassnahme**
16-1	F0) Voltage sensing not allowed in series configuration	Aktivieren der Sense-Funktionalität im Serie-Betrieb nicht erlaubt → Sense-Funktionalität nur im Einzel-Betrieb oder im Parallel-Verbund benutzen	
16-2	F1) Wrong option code	Es wurde ein ungültiger Option-Code eingegeben → Option-Code nochmals korrekt eingeben, ggf Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen	
16-3	F2) Interlock	Sobald der Interlock-Stromkreis unterbrochen wird, schaltet die Leistungsstufe ab.	Interlock-Kreis wurde nicht verkabelt (korrektes Verkabeln siehe Betriebsanleitung) → entsprechenden Stecker auf Schnittstelle X105 und X101/X102 aufsetzen → Interlock-Kreis anderweitig anschliessen, z.B. mit Relais-Kontakten
			Interlock-Kreis wurde durch externe Schutz-Schaltung geöffnet → Überprüfen warum die Schutzschaltung angesprochen hat
16-4	F3) External PWM shutdown	Abschaltung der Leistungsstufe durch externes Signal hervorgerufen	Das Signal ist normalerweise nicht zum Ausgang hin verkabelt. D.h. nur eine sehr starke EMV-Störung vermag diesen Fehler auszulösen → EMV Störer lokalisieren z.B. Schützen ohne Freilaufdioden
16-5	F4) Security relais open		→ Bei wiederholtem Auftreten den Hersteller kontaktieren
16-11	FA) Any Rack system did not change to voltage-on or –off within specified timeout		Kundensystem-spezifischer Fehler
16-12	FB) Any Rack system has errors, or dummy plug missing		Kundensystem-spezifischer Fehler
16-13	FC) ReGen error	Fehler einer optionalen externen Rückspeiseeinheit	→ siehe separate Dokumentation der Gesamt-Anlage
16-14	FD) AC-Switch error	Fehler in externer Umschaltbrücke (einfache Variante mit Schützen)	→ siehe Software Dokumentation V11.09.00
16-15	FE) AC-Bridge error	Fehler in externem TopCon Bipolar Switch (TopCon Option)	→ siehe Betriebsanleitung zum Bipolar Switch
16-16	FF) FIFO queue for actual values full	Buffer für Istwert-Synchronisierung im Verbundbetrieb ist voll	Folgefehler eines CAN-Kommunikationsfehlers [Gruppen-Fehler 6)] → Siehe Gruppen-Fehler 6)

10.3. Deklaration CE-Marketing

DECLARATION OF CONFORMITY CE-Marking

The manufacturer: Regatron AG
Kirchstrasse 11
CH - 9400 Rorschach
Switzerland

hereby declares that

the products: Bidirectional High/Power DC Supply TopCon TC.GSS series

Model

TC.GSS.20.400.400.S [a] [b]
TC.GSS.32.400.400.S[a] [b]
TC.GSS.20.500.400.S[a] [b]
TC.GSS.32.500.400.S[a] [b]
TC.GSS.20.600.400.S[a] [b]
TC.GSS.32.600.400.S[a] [b]

Legend
[a] = .HMI (optional)
[b] = .LC (optional)

are in conformity with the provisions of the following Council Directives

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC

and are in conformity with the following harmonized standards:

EN 50178: 1997	**Electronic equipment for use in power installations**
EN 61000-6-2: 2005	**Electromagnetic compatibility (EMC): Generic standard – Immunity for industrial environments**
EN 61000-6-4: 2007	**Electromagnetic compatibility (EMC): Generic standard – Emission standard for industrial environments**

Year of CE marking: 11

Rorschach, September 20th, 2011

Regatron AG

T. Hardmeier / Managing Director

TCP_Certificate_CE-Conformity_V01.50_EN_2011-03.docx

11. Verzeichnisse und Glossar

Index

A

Addressing
HMI/RCU 65–66
TopCon power supplies 62–65
Advanced User
Passwort 163
Akkumulator-Pflege 87
Analogue interface ..... *See* standard interfaces
Anschluss
Ausgang 113
Netz 112
Anschlüsse
elektrisch 110

B

Benutzerebenen-Konzept 163
Blindstecker
Verbundsystem 67

C

CAN bus (X101/X102) ..... *See* standard interfaces

D

Device
Commissioning ..... *See* commissioning
Switch on 115

E

Error
Acknowledging (HMI) 155
Acknowledging (TopControl) 55
Indication in operation (HMI) 156
LED flashing code 54–55
Reasons 54

F

Firmware version ..... *See* version
Funkentstörung 111

G

Gridfile
Gridfile list (standard) 208–12

H

HMI
Allgemeine Funktionalität 132
Bedienelemente 32, 134
Bedienung 134
Technische Daten 133

I

Inbetriebnahme 109
Funktionstest 117
Geräteselbsttest *116*
Innenwiderstand
Erweiterung 79
Interlock
Control 48
Dummy plug 59
Error list 294
Function 77–78
Multi-unit system 59–61
Software indication 242–43
Interne Steuerung
Systemzustand 50
IRXTS 79

K

Kühlmedium 74
Kühlung
mit Luft 107

L

LC *See* option
Liquid cooling ..... *See* option

O

Option
VLS 126
Optional interfaces
Converter 95–104
IEEE-488 94
RS-232 (Rear) 90
RS-422 91
USB 92

P

Packaging ..... *See* support
Passwort
Zugangsregelung 163
Pin definition
Analogue interface 271–72
CAN bus 269
RS-232 268
Power User
Passwort 163

R

Return
Packaging 259–60
RS-232 ..... *See* standard interfaces

S

Sense
- Anschlussschema 41, 44
- Eigenschaften 41
- Software-Voraussetzungen 42

Sense interface ..... *See* standard interfaces
Shutdown-Vorgang 52
Sicherheit
- Anlagen und Material 22
- Gefahren und Risiken für Personen 20
- Rückwirkungen auf die Anlage 27
- Transport 25

Sicherheitshinweise
- Inbetriebnahme 109

Software version ..... *See* version
Standard interfaces
- Analogue interface (X105) 120–25, 46, 271–72
- RS-232 (X301) 160, 268
- Sense interface 41, 43–44, 58

Standard-Schnittstelle 31
Störfestigkeit 111
Support 252–54
Systemkommunikation
- Verbundsystem 56

Systemoption
- Funktionsgenerator / TFE 81

T

TopCon
- Optionen - Überblick 69
- Schnittstellen (Optionen) 88

TopControl
- <ADJUST 1> tab 228–29
- <ADJUST 2> tab 229–32
- <CONFIG> tab 218–25
- <CONTROL> tab 174–77
- <DEVICE INFO> tab 245–48
- <I/O> tab 242–45
- <PARAMETERS> tab 232–41
- <PROTECT> tab 226–28
- <SCOPE> tab 199–218
- <STATUS> tab 178–82
- Installation 159, 250

Trigger
- Scope 214–18
- TFE 82

V

Verbundsystem 56
- Geräteadressierung 56
- Systemkommunikation 56

Version (software and firmware)
- Via HMI 139
- Via TopControl 253–55

VLS 126
- Bedienung in TopControl 129
- Erläuterndes Beispiel 128

X

X101/X102 ..... *See* standard interfaces
X105 ..... *See* standard interfaces
X301 ..... *See* standard interfaces